



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación de infraestructuras ecológicas

Autor/es

RAFAEL JIMÉNEZ BALANZA

Director/es

VICENTE SANTIAGO MARCO MANCEBÓN

Facultad

Facultad de Ciencia y Tecnología

Titulación

Grado en Ingeniería Agrícola

Departamento

AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

Curso académico

2018-19



Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación de infraestructuras ecológicas, de RAFAEL JIMÉNEZ BALANZA

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor, 2019

© Universidad de La Rioja, 2019

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

Facultad de Ciencia y Tecnología

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Agrícola

**Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación
de infraestructuras ecológicas**

Realizado por:

Rafael Jiménez Balanza

Tutelado por:

Vicente Santiago Marco Mancebón

Logroño, Junio de 2019



Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación de infraestructuras ecológicas.
Trabajo de fin de grado de Rafael Jiménez Balanza, dirigido por Vicente S. Marco Mancebón
(publicado por la Universidad de la Rioja), se difunde bajo una Licencia Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares
del copyright.

© El autor

© Universidad de La Rioja, Servicio de
Publicaciones, 2018 publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es

ÍNDICE GENERAL:

- Documento N°1: Memoria
- Documento N°2: Planos
- Documento N°3: Pliego de condiciones
- Documento N°4: Presupuesto

MEMORIA



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Resumen de la memoria

El objetivo del presente Proyecto Final de Carrera es proyectar la implantación de un viñedo en el término municipal de Agoncillo, en la Comunidad Autónoma de La Rioja. La parcela tiene una extensión de 8.62 ha. Con esta plantación lo que se pretende es implantar un viñedo con uvas sanas y de calidad con las que se pueda obtener un vino con las mismas cualidades.

Anteriormente en la misma parcela había un viñedo que se ha retirado por alcanzar el final de su vida productiva.

Se aplicarán todas las medidas necesarias para encajar el presente proyecto dentro del marco de producción ecológico, implementando a su vez una serie de infraestructuras ecológicas que apoyen esta transición.

Se ha diseñado un pabellón para albergar la maquinaria que será adquirida con motivo de la ejecución de las distintas labores de cultivo planteadas en el presente proyecto.

Summary

The objective of this Final Career Project is to plan the implementation of a vineyard in the municipality of Agoncillo, in the Autonomous Community of La Rioja. The plot has an extension of 8.62 ha. With this plantation what is intended is to implant a vineyard with healthy and quality grapes with which you can obtain a wine with the same qualities.

Previously on the same plot there was a vineyard that has been removed for reaching the end of its productive life.

All the necessary measures will be applied to fit the present project within the framework of ecological production, implementing in turn a series of ecological infrastructures that support this transition.

A pavilion has been designed to house the machinery that will be acquired for the execution of the different cultivation tasks proposed in this project.



Índice

1. Objeto del proyecto	3
2. Naturaleza del proyecto	3
3. Situación y accesos.....	3
4. Dimensión de la parcela	4
5. Antecedentes del proyecto	4
5.1. Motivación del proyecto	4
5.2. Estudios previos	4
6. Condicionantes del proyecto	5
6.1 Condicionantes internos.	6
6.1.1 Topografía.	6
6.1.2 Clima.	6
6.1.3 Suelo.	11
6.1.4 Agua.....	12
6.2 Condicionantes externos.	14
6.2.1 Población.	14
6.2.2 Empleo y mano de obra.	14
6.2.3 Infraestructuras.....	14
6.2.4 Reglamentación.	15
6.2.5. Medio ambiente	15
7. Estudio de las alternativas	16
7.1. Material vegetal.....	16
7.2. Plantación.....	16
7.3. Disposición de las cepas en el espacio	17
7.4. Sistema de conducción	17
7.5. Sistema de riego	18
7.6. Infraestructuras ecológicas	18
7.7. Mecanización.....	18
7.7.1. Maquinaria propia.....	19



MEMORIA

7.7.2. Maquinaria alquilada.....	21
8 Ingeniería del proceso.....	22
8.1 Establecimiento del viñedo.....	22
8.1.1 Preparación del terreno.....	22
8.1.2 Plantación.....	24
8.2 Explotación del proyecto.....	25
8.2.1 Autorización a la plantación.....	25
8.2.2 Poda.....	25
8.2.3 Mantenimiento del suelo.....	25
8.2.4 Enmiendas.....	25
8.2.5 Protección vegetal.....	26
8.2.6 Operaciones en verde.....	26
8.2.7 Riego.....	26
9. Ingeniería de las instalaciones.....	27
9.1. Sistema de riego.....	27
9.2. Sistema de empalzamamiento.....	27
9.3. Construcción del pabellón.....	28
10. Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	28
11. Legislación.....	28
12. Presupuesto.....	29
13. Evaluación Económica.....	30



1. Objeto del proyecto

El presente proyecto se redacta con la finalidad de obtener el título de Graduado en Ingeniería Agrícola en la mención de Hortofruticultura y Jardinería. En el proyecto desarrollado a continuación se plasman los conocimientos adquiridos en las diferentes materias a lo largo del grado universitario.

2. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la planificación de una explotación de viñedo de 7,82 Ha, en producción ecológica, implementando en la parcela una serie de infraestructuras ecológicas con el fin de aumentar y fomentar la biodiversidad funcional. El viñedo estará compuesto por dos variedades de vid: Graciano y Tempranillo.

El viñedo estará dotado de un sistema de riego por goteo automatizado.

La plantación contará con un sistema de empalizamiento en espaldera, haciendo posible una alta densidad de plantación, la cual sería impracticable sin este tipo de conducción.

En cuestión del mantenimiento del suelo, se va a optar por dejar una cubierta vegetal permanente en las calles, y realizar periódicamente un laboreo en la líneas, de esta forma no se crea demasiada competencia con el viñedo.

El viñedo pertenecerá a la D.O.C. Rioja, por lo que las técnicas culturales se ceñirán a las limitaciones marcadas por el Consejo Regulador del vino de Rioja. Además las técnicas culturales se deberán ceñir a la normativa técnica de producción ecológica en La Rioja.

Se ha creado un pabellón agrícola para guardar la maquinaria y los materiales empleados en las labores de cultivo.

3. Situación y accesos

La finca en la cual se realiza proyecto está emplazada en el paraje “El Olivillo” perteneciente al término municipal de Agoncillo (La Rioja). Se trata de la parcela 121 del polígono 30. El acceso a la parcela, desde el centro urbano de Agoncillo, se realiza a través de la “Calle de la ermita” y después se debe transitar durante un 1 kilómetro a través de un camino rural (“Camino veguilla”) hasta llegar a la parcela. La localización queda plasmada en el plano nº 2, del proyecto.

4. Dimensión de la parcela

La superficie de la parcela proyectada alberga 8.62 hectáreas de las cuales se cultivarán 7.67 hectáreas.

5. Antecedentes del proyecto

5.1. Motivación del proyecto

Son varios los motivos por los que se ha llevado adelante este proyecto de explotación de viñedo

- El primer motivo y más importante es poner de manifiesto la necesaria transición de los cultivos contemporáneos hacia la metodología y producción sostenibles, respaldadas por el marco de producción ecológica legislado convenientemente según la Política Agraria Común. Se han empleado infraestructuras ecológicas con el fin de aumentar la biodiversidad funcional y producir una sensación paisajísticamente más agradable que la que produciría una parcela a suelo desnudo.
- Con este proyecto, también se intenta implementar el uso de variedades autóctonas dentro de este formato ecológico, concretamente dos variedades tintas: Graciano y Tempranillo.
- Con el fin de establecer un ecosistema más diverso además de la cubierta vegetal se ha construido un murete de piedra en uno de los lindes que hará las veces de muro cortavientos y de cobijo para muchas especies vegetales y animales que enriquecen el entorno de cultivo y pueden llegar a ser útiles de cara a su protección.

5.2. Estudios previos

Para la composición del presente Trabajo Fin de Grado se han realizado los siguientes estudios.

- **Estudio climático.** Se utiliza para ello los datos acumulados en el observatorio de Agoncillo desde 1989 hasta 2018. De este modo se ha analizado exhaustivamente la aptitud vitícola de la zona en la que se desarrolla el proyecto, así como los posibles accidentes meteorológicos que podrían producirse o las necesidades hídricas de la plantación. El clima será un condicionante muy importante a tener en cuenta de cara a la planificación de la instalación de la plantación y la previsión de las condiciones futuras de la producción.
- **Estudio edafológico.** Se han analizado el suelo de la parcela objeto del proyecto en los laboratorios regionales de la Comunidad Autónoma de La Rioja. Con ello se pretende conocer las propiedades que los caracterizan agronómicamente (profundidad, textura, estructura, materia orgánica, nutrientes minerales, caliza activa,



MEMORIA

carbonatos, etc.), y que van a ser determinantes en el manejo, desarrollo y producción de la plantación. De este modo se conoce la idoneidad del mismo para sustentar el cultivo de la vid y es posible determinar el portainjerto a utilizar en la plantación.

- **Estudio del agua de riego.** Se ha analizado también una muestra del agua que abastecerá a la parcela en los laboratorios comentados anteriormente. Con los resultados obtenidos se han evaluado los llamados “Índices de Primer Grado” (pH, sales disueltas y contenido en iones del agua), “Índices de Segundo Grado” (Relación de adsorción de sodio o S.A.R., índice de Kelly, relación de sodio, dureza e Índice de Scott), “Normas Combinadas” (Normas Riverside, F.A.O., Green y Wilcox), así como la calidad del agua de riego para el suelo de la parcela.

- **Estudio del material vegetal.** Antes de establecer un viñedo debe meditar la elección del material vegetal que se utilizará, por lo que deben conocerse las características de la variedad y del patrón que serán utilizados en la plantación. Para ello en el anejo de material vegetal, se detallan cada una de las características de las variedades Graciano y Tempranillo, así como el portainjertos elegido teniendo en cuenta las condiciones que presenta el suelo y los factores influyentes en el desarrollo de la raíz.

- **Estudio de rentabilidad.** El presente proyecto es perfectamente recomendable para su ejecución debido a que el tiempo transcurrido para la recuperación de la inversión serían 8 años. Para argumentar esto se han utilizado tres índices de rentabilidad, el VAN que es igual a 447585.3 €, el TIR es de 10 % y el Payback es de 8 años. En este estudio se ha estimado un precio de 1.01 € el kg de uva tinta con certificación de producción ecológica.

Estos aspectos se detallan mejor en el anejo correspondiente a la rentabilidad económica del proyecto.

- **Estudio legislativo.** Se ha generado un anejo que reúne toda la legislación referente a la producción del cultivo en producción ecológica.

Para la construcción se ha decidido incluir la legislación de edificación en el mismo anejo de construcción.

6. Condicionantes del proyecto

Englobamos como condicionantes del proyecto, a todas aquellas limitaciones que pueden llegar a plantear problemas durante el diseño del proyecto. Se diferencian dos clases de condicionantes, los internos y los externos.



6.1 Condicionantes internos.

En cuanto a los condicionantes internos, son aquellos que derivan de los factores intrínsecos de la propia parcela y de su ubicación. Nos referimos sobre todo a los factores de tipo edáfico y climático.

6.1.1 Topografía.

El desnivel de la parcela es nulo, es por ello que la topografía no va a influir en ninguna de las labores a realizar en dicha parcela.

6.1.2 Clima.

Para realizar el anejo de clima, se han utilizado los datos proporcionados por el servicio de información agroclimática de La Rioja, para la estación de Agoncillo, sin lugar a dudas la más cercana a la parcela.

- TEMPERATURA.

Atendiendo a la temperatura, podemos observar que la temperatura media anual es de 13,4°C. Lo más relevante de este apartado es el periodo medio de heladas que comprende desde el 9 de Noviembre hasta el 16 de Abril. (Tabla 1)

Estos datos son muy importantes para fijar un periodo de heladas que irá desde Noviembre a Abril y prevenir así las posibles incidencias negativas sobre el cultivo y su posterior producción.

MES	Temperaturas medias anuales (°C)
Enero	5,5
Febrero	6,5
Marzo	9,6
Abril	11,6
Mayo	15,7
Junio	19,8
Julio	22,1
Agosto	22,0
Septiembre	18,3
Octubre	14,0
Noviembre	9,1
Diciembre	6,3
Media anual	13,4

Ilustración 1 Tabla de las temperaturas medias mensuales.

- PRECIPITACIONES.

En la zona de Agoncillo tenemos una precipitación media anual de 443.9 mm. Fijándonos en los extremos, el año más lluvioso fue el 2008 con 733 mm y el más seco fue el 2011 con 319 mm. Con ello podemos concluir que aunque sean años malos para el cultivo de la vid no exceden demasiado los valores ideales para su correcta producción, demostrando así que la zona es más que favorable para este cultivo.

Fijándonos en la “Tabla 2” nos damos cuenta de que las precipitaciones medias mensuales rondan los 34 mm y que los meses más lluviosos del año son Noviembre y Mayo. Podemos concluir que el otoño viene cargado de lluvias por lo que habrá que controlar las fechas de vendimia para evitar las enfermedades criptogámicas y la dilución de los azúcares, y en cuanto a las precipitaciones de la primavera, siempre y cuando tengamos un correcto plan de prevención de enfermedades criptogámicas después de la poda, no nos afectará a nuestro desarrollo vegetativo.

Mes	Precipitaciones medias
Enero	37,6
Febrero	34,3
Marzo	37,1
Abril	45,6
Mayo	47,5
Junio	43,8
Julio	33,7
Agosto	17,3
Septiembre	31,2
Octubre	39,5
Noviembre	48,2
Diciembre	34,7
MEDIA	37,5

Ilustración 2 Tabla de las precipitaciones mensuales (mm).

- GRANIZO.

La suma media de los días que se sucede el granizo al año no llega a 3 días por lo que es un fenómeno poco usual pero con mucha repercusión en la calidad del cultivo y la producción en función del momento en el que este suceda.

Se da una media anual de 2.07 días de granizo al año, siendo los meses más propicios para esta forma de precipitación, Abril, Julio y Agosto.

- NIEVE.

Durante el año se producen de media unos 5.5 días de precipitación en forma de nieve. Siendo los meses de Enero y Febrero donde se registra, el mayor número de días.

- TORMENTAS.

Los meses cálidos es cuando se suceden el mayor número de tormentas al año debido a los movimientos de grandes masas de aire cálido habituales de la estación de verano. También se aprecia que en la zona se producen del orden de unas 20 tormentas al año entre las que se reparten dentro de ellas las precipitaciones en forma de granizo.

- NIEBLA.

Durante los meses de Noviembre, Diciembre y Enero, es cuando se registran más días de niebla, lo cual es una ventaja para que se reduzca la evaporación al mantener la atmósfera húmeda, y de esta manera se atenúe la variación térmica. La media anual es de 34,8 días de niebla.

- HUMEDAD RELATIVA.

La humedad relativa media anual registrada en el observatorio meteorológico de Agoncillo es del 72,1%. Los meses más húmedos son los invernales, en particular Enero y Diciembre. (Tabla 3).

Mes	Humedad relativa (%)
Enero	83,1
Febrero	77,5
Marzo	71,0
Abril	69,4
Mayo	67,4
Junio	62,9
Julio	60,0
Agosto	60,8
Septiembre	67,9
Octubre	76,7
Noviembre	82,4
Diciembre	85,9
Media anual	72,1

Ilustración 3 Tabla de la humedad relativa mensual.

- INSOLACIÓN.

El total de horas de sol anuales es de 1526 horas. Sabiendo que las necesidades anuales de sol de la vid son de 1200h, no se van a producir problemas debido a la falta de insolación.

- VIENTO.

Podemos destacar que la dirección del viento que predomina es alrededor de los 200º es decir de dirección Sur-Suroeste.

- CLIMOGRAMA.

A través del climograma se puede ver la existencia de un periodo seco, que comprende desde finales de Junio a mediados de Septiembre donde se aprecia un progresivo aumento de las precipitaciones. Este periodo seco se caracteriza por tener unas precipitaciones escasas y unas temperaturas altas.

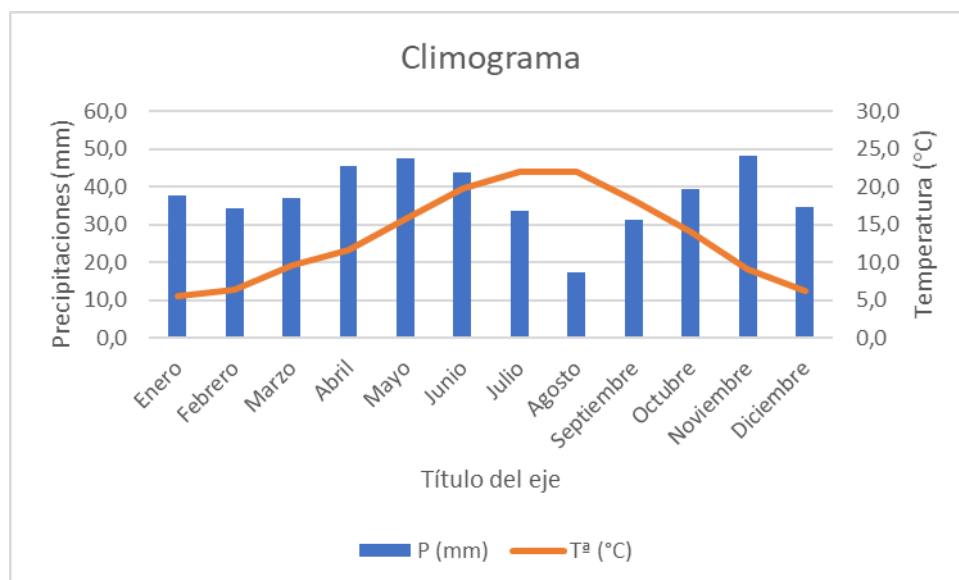


Ilustración 4 Climograma de la zona.

- ÍNDICES CLIMÁTICOS.

- o ÍNDICE DE ARIDEZ DE LANG: Clasifica la zona como árida.

- o ÍNDICE DE DANTIN-CERECEDA-REVENGA: Clasifica la zona como semiárida.

- o ÍNDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE: Clasifica la zona como estepas y países secos mediterráneos.

- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA SEGÚN THORNTHWAITE.



MEMORIA

En base al método de Thornthwaite la clasificación climática es: D B1' d b4', lo que indica que se trata de una zona semiárida, mesotérmica, con nulo o pequeño exceso de humedad y con moderada concentración de la eficiencia térmica durante el verano.

- CLASIFICACIÓN BIOCLIMÁTICA SEGÚN LA UNESCO-FAO.

Según esta clasificación, podemos caracterizar la zona como una zona xérica mediterránea, dado que solo encontramos un periodo seco y con inviernos moderados.

- CARACTERIZACIÓN VITÍCOLA.

- o ÍNDICE TÉRMICO EFICAZ DE WINKLER Y AMERINE: 1639 °C (Región II, Pueden producirse la mayoría de los vinos buenos y en las laderas pueden producirse finos, ya que para los vinos secos no serán tan adecuadas.)

- o ÍNDICE HELIOTÉRMICO DE HUGLIN: IH = 2237 está dentro del intervalo admitido (1500-2400), por lo que la zona tiene posibilidades heliotérmicas suficientes para el correcto desarrollo de la vid

- o ÍNDICE HIDROTÉRMICO DE BRANAS: P=3839.3 (Ataque de mildiu benigno).

- o ÍNDICE DE SELAMINOV: IS=2.7

6.1.3 Suelo.

Para la realización del estudio edafológico se han recogido dos análisis: uno de suelo y otro de subsuelo, que han sido cedidos por el Laboratorio Regional de la Grajera.

- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

- o TEXTURA: Nuestro suelo tiene un 36.6 % de arena, 42.6 % de limo y 20.7 % de arcilla, lo que se corresponde con un suelo franco.

- o ESTRUCTURA: es granular, por lo que es apta para el cultivo de vid debido a su porosidad y a la adecuada retención de agua y nutrientes.

- o CAPACIDAD DE CAMPO: 20.56 %

- o PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE: 11,13 %

- o AGUA ÚTIL: 9,43 %

- CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS.

o pH: 8.2 por lo que se trata de un pH básico .

o CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA: el suelo posee un valor de 0,10 milimhos/cm a 25 °C. Por lo que se trata de un suelo no salino.

o CARBONATOS: el suelo tiene un contenido del 30.2% en carbonatos lo que supone un valor alto.

o CALIZA ACTIVA: el contenido de caliza activa de nuestro suelo es del 12.3 % en caliza activa. Valores muy altos que condicionarán la elección del patrón de injerto en el cultivo.

o MATERIA ORGÁNICA: el suelo tiene un contenido en MO del 0.82%. Es un valor bajo, por lo que tenemos que añadir estiércol, en nuestro caso de vaca, a lo largo de la vida útil de la plantación, para solventar este déficit.

o CAPACIDAD TOTAL DE CAMBIO: los análisis nos revelan que la C.I.C. de nuestro suelo es de 10.5 meq/100g por lo que la fertilidad de dicho suelo es normal tirando a baja.

o FÓSFORO: la concentración de fósforo de nuestro suelo es 16.3 ppm, por lo que se corresponde a un nivel normal tendiendo a bajo.

o POTASIO: la concentración de potasio es de 144 ppm, por lo que se trata de un valor medio en la concentración de potasio.

Según lo expuesto anteriormente no hay ninguna característica física ni química, que impida la realización del presente proyecto. Pero si una vez analizados los análisis se puede indicar que serán necesarios unos aportes de materia orgánica debido a sus bajos niveles.

6.1.4 Agua.

Para la realización del estudio del agua de riego, para la parcela también se ha pedido un análisis de agua de la zona en el Laboratorio de La Grajera

- ÍNDICES DE PRIMER GRADO.

o pH: 7.9 a 20 °C. Es un valor que se encuentra dentro de los pH normales de las aguas de riego.

o CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA: 0,37 mmhos/cm, por lo que se puede decir que la calidad del agua es de buena a excelente.

o CLORUROS: la concentración de cloruros de nuestra agua es de 0.028 g/l, por lo que no vamos a encontrar problemas de toxicidad.



MEMORIA

o NITRATOS: el contenido de nitratos es de 3.72 ppm que indica la excelente calidad del agua que disponemos.

o SULFATOS: el contenido en sulfatos del agua analizada es 1.22 meq/l. Lo que es una baja concentración, propia de un agua con pocos elementos minerales como la nuestra.

o CALCIO: los 2.26 meq/l indican una baja concentración de este elemento que tan abundante es en nuestro suelo, por lo que por lo menos, el agua no aporta mayor carga a este problema.

o SODIO: concentración cuantificada en 0.0207 g/l por lo que no supone ningún impedimento para el uso de esta agua en el riego del viñedo.

o MAGNESIO: la concentración de magnesio del agua de riego es de 0.54 meq/l, un valor adecuado que no supondrá problema alguno y se podrá tener en cuenta a la hora de retrasar las aplicaciones de enmiendas para subsanar las posibles carencias de este elemento.

- ÍNDICES DE SEGUNDO GRADO.

o RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO: S.A.R.=0.76. Por lo que se trata de un agua con baja alcalinidad, y que se puede utilizar en casi todos los suelos sin preocuparnos por la pérdida de estructura que podría ocasionar un valor alto de este criterio.

o ÍNDICE DE KELLY: IK = 61 %. El cual podemos considerar como un valor el óptimo ya que está por encima del umbral del 35%, y por lo tanto el riesgo de alcalinización del suelo será mínimo.

o RELACIÓN DE SODIO: $RNA^+ = 24.32\%$ Por lo que el agua es apta para el riego presentando una fracción de sodio baja.

o DUREZA: Los grados franceses tienen un valor de 14.39 por lo que se trata de un agua casi dulce, que no supondrá problemas para su aplicación como agua de riego.

o ÍNDICE DE SCOTT: K = 70.1 Este valor indica que es un agua de buena calidad.

- CLASIFICACIÓN DEL AGUA.

o NORMAS RIVERSIDE: C2S1

Las anteriores fórmulas indican que son aguas de salinidad media muy próximas a baja, que pueden ser usadas para el riego de la mayoría de las cosechas y en la práctica totalidad de los suelos, con poco riesgo de salinización. La segunda parte de la fórmula,



MEMORIA

indica que son aguas de sodicidad baja, que pueden ser usadas en casi todos los suelos con poco, o ningún riesgo de alcanzar niveles perjudiciales de Na absorbido o cambiante. Sin embargo, puede darse el caso, en suelos muy pesados y cultivos extremadamente sensibles al Na, de acumular cantidades tóxicas de este elemento.

o NORMA FAO: Muestra que no hay problemas de salinización.

o NORMAS GREEN: Indican que el agua es de buena calidad.

o NORMAS WILCOX: Indican que el agua es de una calidad de excelente.

o NORMAS RAS: Una vez analizados los diagramas nos cercioramos de que el agua se mantiene con un valor de “Agua superior” según esta normativa.

El agua de riego de nuestra parcela es de buena calidad, por lo que no va a suponer ningún problema para la ejecución de este proyecto.

6.2 Condicionantes externos.

6.2.1 Población.

El emplazamiento del proyecto se da en una zona rural con una población de 1159 habitantes, que se mantiene a lo largo de los años debido a la proximidad con la capital riojana (Logroño).

6.2.2 Empleo y mano de obra.

En la explotación va a dar una mecanización casi integral; pero durante los primeros años de vida de la viña, y con determinadas labores se va a necesitar una cierta cantidad de mano de obra. Es necesario que sea mano de obra especializada.

La explotación está rodeada por pueblos que presentan una larga tradición vitivinícola, y por lo tanto con abundante mano de obra suficientemente experimentada en las labores propias del cultivo de la vid.

Por esta razón no deberíamos tener problemas en este sentido.

6.2.3 Infraestructuras.

Se ha comprado una caseta de riego de 3×3×3 metros, prefabricada, que abastecerá a todo el regadío.

Se ha diseñado un pabellón propio que irá emplazado en una parcela próxima (Ver PLANO 2 – Emplazamiento) con sus comprobaciones calculadas convenientemente en el Anejo 13 – Construcción.



MEMORIA

La red de caminos comunica perfectamente la parcela proyecto con el pabellón diseñado para el almacenaje de maquinaria, y estos dos con el núcleo urbano del municipio.

6.2.4 Reglamentación.

Tal y como se indica en el Anejo de Producción ecológica, este proyecto se rige principalmente por los siguientes reglamentos:

- Reglamento (CE) nº 889/2008 de la Comisión por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007.

- Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo de 28 de junio de 2007 sobre la producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) 2092/91 del Consejo.

- Decreto 4/2017, de 3 de febrero, por el que se regula la adaptación del control del Potencial Vitícola de La Rioja tras la aplicación del Reglamento (UE) nº 1308/2013, de 17 de diciembre, por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios

- Real Decreto 772/2017, de 28 de julio, por el que se regula el potencial de producción vitícola.

- Consejo Regulador de la D.O.C Rioja.

6.2.5. Medio ambiente

El sistema de producción ecológica del viñedo objeto del proyecto, fomenta un mayor respeto por el medio ambiente, gracias al restringido uso de los productos fitosanitarios, y al uso de técnicas para disminuir la erosionabilidad del suelo. Además vela por el aumento del grosor y la riqueza ecosistémica, propiciando beneficios no solo al cultivo, sino al agroecosistema en general, estableciéndose corredores naturales con otros micro ecosistemas y aumentando la capacidad de amortiguación de agentes perjudiciales para los cultivos de la zona, todo ello garantizando la sostenibilidad del espacio agrario a lo largo de los años.

7. Estudio de las alternativas

7.1. Material vegetal

- VARIEDADES.

Las variedades seleccionadas han sido Graciano y Tempranillo.

La elección de estas variedades, se ha realizado con el fin de difundir las variedades autóctonas y combinarlas en una misma parcela ya que estas variedades, por sentido común son las más adaptadas a las condiciones climáticas locales.

Cabe destacar el Graciano como una variedad un tanto “especial” que presenta una resistencia sin igual a las enfermedades criptogámicas y que proporciona unos matices únicos en grandes vinos con crianza.

- PORTAINJERTO.

El portainjerto seleccionado para la plantación es 420 A DE MILLARDET Y GRASSET (Berlandieri Grasset x Riparia) , dado que es un portainjerto con una resistencia notable a suelos con altos niveles de calizas activas que en nuestro caso supone un factor condicionante para el cultivo.

En La Rioja es de los portainjertos más utilizados para este tipo de suelos ya que resiste hasta un 20% de caliza activa, y en la zona del proyecto, dada la experiencia vitícola también es conocido por su buen comportamiento.

Para la plantación se utilizarán plantas-injerto, a las plantas- injerto les exigimos que sean de vivero con producción ecológica y que sean plantas certificadas con etiqueta azul, dado que de este modo nos aseguraremos de que son plantas libres de virus y de problemas fitosanitarios.

7.2. Plantación

A continuación, se van a detallar el marco de plantación, el sistema de plantación para llevar a cabo un buen emplazamiento del proyecto.

MARCO DE PLANTACIÓN: El marco de plantación es de 1.2*2.6m, lo que quiere decir que, la distancia entre cepas de 1.2m y la distancia entre filas de 2.6m. La distancia que se va a dejar para los caminos es de 5m. La plantación va a constar de 24582 plantas. La densidad de plantación para los viñedos de la D.O.Ca. "Rioja" es obligatoriamente



MEMORIA

de 2.850 cepas por hectárea como mínimo. En el proyecto el número de cepas por Ha va a ser de 3205 por lo tanto cumpliría con las exigencias.

ORIENTACIÓN DE LAS FILAS: Las filas de viña van a ir dispuestas de Sur-Oeste a Nor-Este. Ya que de esta forma el acceso desde el camino a las distintas filas es mucho más cómodo y rápido, sobre todo a la hora de usar maquinaria. También se ha tenido en cuenta la dirección del viento predominante para que no suponga un factor demasiado agresivo para la estructura de empalizada.

7.3. Disposición de las cepas en el espacio

ALTURA DEL TRONCO

La altura elegida es de 70 centímetros sobre la superficie del suelo. Esta altura nos permite, reducir el riesgo de heladas primaverales, aumentar la cantidad de madera vieja que supone reservas para la cepa, mayor aireación del fruto, mejor mecanización y penetración de los productos fitosanitarios.

SISTEMA DE PODA

El sistema de poda elegido es el doble cordón Royat, que está constituido por un tronco del que parten dos varas, en las cuales se sujetarán los pulgares de donde saldrán los sarmientos.

7.4. Sistema de conducción

Para la conducción de las vides se ha decidido instalar un sistema de conducción en espaldera, lo que permitirá un alto grado de mecanización y una mejor eficiencia fotosintética y ordenación del cultivo en la parcela.

La longitud de los postes será de 2.3 m para los postes extremos y para los intermedios 2.2 m, siendo el espesor de los extremos de 2mm y el de los intermedios de 1.5mm.

Los postes intermedios se meterán en el suelo 60cm para un buen anclaje, y los postes extremos formarán con estos un ángulo de 60º al introducirlos en el suelo, y ambos tendrán en la superficie una longitud de 1.60m

En los postes se colocarán 4 niveles de alambres galvanizados con un aporte de 5% de aluminio; el alambre de formación, es decir, el alambre donde irán sujetas las cepas tendrá un diámetro de 2.7mm y los demás tendrán un diámetro de 2.4mm.

El nivel inferior de alambre estará situado a 50 cm sobre el suelo, y será el responsable de sostener las tuberías del sistema de riego con los goteros.

MEMORIA

El segundo nivel de alambre se instalará a 70 cm del suelo y será el que soportará más peso, dado que en él se sustentarán las vides.

El cuarto nivel, sirve por un lado para mantener los postes erguidos, y por otro para mantener la vegetación recogida, dado que los zarcillos se podrán anclar a este alambre, y de este modo la vegetación queda firme. Este nivel se encuentre situado a 1.50m del suelo.

El tercer nivel llevara un alambre a cada lado del poste, y su función principal es mantener la vegetación recogida, para facilitar la mecanización. Estos alambres son movibles, para que la vegetación quede recogida desde un primer momento.

7.5. Sistema de riego

Para el sistema de riego del viñedo se ha decidido instalar un sistema de goteros, que irán sujetos al alambre situado a 0.5m sobre la altura del suelo. Los goteros tienen un caudal de 4 L/h.

La parcela se ha dividido en tres sectores asimétricos para crear un sistema de riego eficiente y que no soporte unas pérdidas de carga desorbitadas, siendo el riego a turnos dentro de la parcela.

7.6. Infraestructuras ecológicas

- Dispondremos una mezcla de dos plantas sembradas para la cubierta vegetal que serán: *Poa pratensis* (Poa de los prados) y *Festuca arundinacea* (Festuca elevada) que aportarán una serie de ventajas que se especifican en el anejo correspondiente a estos elementos (ANEJO 10 – Infraestructuras ecológicas).

- Murete de piedra: Este elemento tiene varias funciones en nuestro terreno de cultivo, desde hacer las funciones de muro cortavientos, a proporcionar cobijo a la fauna auxiliar del entorno.

7.7. Mecanización

Este proyecto contempla la mecanización integral de todas las operaciones de cultivo, excepto la poda y algunas operaciones en verde, cuya mecanización no se ha creído conveniente o no ha sido posible por algún condicionante.

La maquinaria necesaria será la siguiente:



7.7.1. Maquinaria propia

- **Tractor Case IH Quantum 80 V:**
 - Motor diésel de 75 cv
 - Velocidad máxima: 40 Km/h
 - Bomba hidráulica de 64 L/min
 - Motor F5C COMMON RAIL fase IV de 3.4 L y batería de 100 A
 - Transmisión 16x16 con 16 velocidades a cada sentido
 - Tdf: 540 rpm
 - Valor de adquisición: 55775 €
 - Vida útil: 12000 h
 - Vida útil en años: N = 12 años
 - Horas de uso anual estimadas: 1000 h
- **Cultivador Ovlac Minichisel Viña 9:**
 - Brazos de 35 x 35 mm
 - Chasis telescópico hidráulico de serie
 - Rodillo RG de 400mm
 - Hidráulico extensible y plegable
 - Regulación de presión y enganche rápido
 - Valor de adquisición: 4200€
 - H = 2500 h
 - N = 10 años
 - H = 120 h/año
- **Atomizador Herpa:**
 - Atomizador arrastrado MOD. TORNADO con bomba de membrana y depósito en polietileno.
 - Capacidad de hasta 2000 L
 - Pulverizador doble antigota regulable con arco de acero inoxidable
 - Incluye mezclador
 - Dos filtros de presión autolimpiables
 - Multiplicador reforzado de 2 velocidades y punto muerto
 - Valor de adquisición: 9000 €
 - H = 1200 h
 - N = 10 años
 - h = 1200 h/año
- **Segadora:**
 - Segadora Belafer de 2. 20m
 - H = 1200 h



MEMORIA

- N = 10 años
- h = 1200H/año
- **Remolques:**
 - Capacidad de 3000 Kg
 - Número de ejes: 1
 - Basculante
 - Valor de adquisición: 2900€ x 2 = 5800€
 - H = 5000 h
 - N = 15 años
 - h = 300 h/año
- **Azufradora Niubo modelo USF 4002:**
 - Capacidad de hasta 400 Kg
 - Dos salidas
 - Tapón de vaciado inferior
 - Salida regulable en altura y anchura
 - Valor de adquisición: 3500 €
 - H = 1200 h
 - N = 10 años
 - h = 120 h/año
- **Despuntadora Jumar S618 – 85 de doble sierra:**
 - Control hidráulico completo de la posición del corte
 - Sistema de seguridad en caso de obstáculos
 - Posibilidad de añadir un accesorio para efectuar la prepoda
 - Corte vertical: 1.80 m
 - Corte horizontal: 0.85 m
 - Valor de adquisición: 3800 €
 - H = 2500 h
 - N = 12 años
 - h = 250 h/año
- **Tijera eléctrica de poda Makita:**
 - Cómodo arnés para ajustable al cuerpo, donde se puede colocar el interruptor de encendido y apagado.
 - Corte suave semejante a las tijeras manuales, con alta velocidad de corte.
 - Peso: 0.8 Kg
 - Valor de adquisición: 1200 € * 3 = 3600 €
 - H = 2500h

- N = 12 años
- h = 250 h/año
- **Trituradora Serrat IBP T-2000:**
 - Rotor tubular de 400 mm de diámetro
 - 2 hileras de rompedores atornillados
 - Transmisión 4 XPB
 - Soportes de rodamientos en acero
 - Tdf: 540 rpm
 - Anchura de trabajo: 2.10 m
 - Valor de adquisición: 3900 €
 - H = 2500
 - N = 12 años
 - h = 200 h/año

7.7.2. Maquinaria alquilada

- **Subsolado:**
 - Tractor de 180 cv
 - Subsolador de dos púas
 - Rendimiento: 2.29 h/ha
 - Coste del alquiler: 50€/h
 - Operarios: 1
- **Enmienda orgánica:**
 - Remolque esparcidor
 - Rendimiento: 1.2 h/ha
 - Coste del alquiler 0.15 cent/kg
 - Operarios: 1
- **Enmienda mineral:**
 - Abonadora centrífuga
 - Rendimiento 1.3 h/ha
 - Alquiler: 12 €/h
 - Operarios: 1
- **Siembra de la cubierta vegetal:**
 - Apero sembradora entrelíneas
 - Rastra de púas
 - Siembra en 3 filas
 - Alquiler: 45 €/h
 - Operarios: 1



MEMORIA

- **Plantación:**
 - Tractor de 180 cv con sistema de guiado GPS
 - Plantadora
 - Rendimiento 2.5 h/ha
 - Alquiler: 76 €/h
 - Operarios: 3
- **Emplazamiento de la espaldera:**
 - Tractor de 180 cv
 - Máquina clava postes
 - Máquina extendidora del alambre
 - Alquiler: 50 €/h
 - Operarios: 2
- **Emplazamiento del sistema de riego**
 - Retroexcavadora
 - Operarios: 3
 - Alquiler: 80 €/h
- **Vendimia:**
 - Tractor de 180 cv
 - Alquiler: 180 €/día
- **Deshojado:**
 - Deshojadora
 - Alquiler: 30 €/h
- **Prepoda:**
 - Prepodadora-trituradora
 - Alquiler 30 €/h
 - Rendimiento: 1.55 h/ha
 -

8 Ingeniería del proceso.

8.1 Establecimiento del viñedo.

8.1.1 Preparación del terreno.

Para llevar a cabo la preparación del terreno se van a llevar a cabo las siguientes actividades:



ELIMINACIÓN DE LA PLANTACIÓN ANTERIOR

Dado que el cultivo anterior eran plantas herbáceas, estas se eliminarán mediante una siega y un posterior pase superficial con el cultivador, de manera que los restos de la plantación anterior se incorporarán al suelo, beneficiándolo.

DESINFECCIÓN DE LA PARCELA

La desinfección de la parcela se puede efectuar por medio de la solarización, que es muy recomendable cuando se tiene la sospecha de la presencia de plagas o enfermedades en el suelo.

En nuestra parcela no tenemos la sospecha de la presencia de plagas o enfermedades en el suelo, por lo que no realizaremos desinfección.

DESFONDE POR VOLTEO SIN SUBSOLADO

Debido a que nos acogemos a la normativa de la producción integrada está prohibida cualquier labor que rompa la estructura y mezcle horizontes del suelo por lo que haremos un desfonde sin volteo por subsolado.

El subsolado permite fragmentar la tierra en sentido vertical, los horizontes, evitando la subida de partículas no deseables y pobres a la superficie puesto que es un desfonde sin volteo, usando una o varias púas.

Los subsolados se deben realizar después de los trabajos de movimiento de tierras y nivelación, preferentemente en verano o comienzos del otoño, cuando los suelos están más secos y su disgregación se hace con más facilidad y de forma más completa, llegando a profundidades mínimas de 60 cm y hasta la mayor disponible dependiendo de los medios mecánicos disponibles.

En la parcela se realizará la pasada del subsolador en la dirección contraria a la prevista en la plantación, a finales del verano.

DESPEDREGADO

En nuestro caso, solo se realizará el despedregado si se observa después del subsolado que hay una cantidad numerosa de piedras que pueden entorpecer la plantación y su mantenimiento.



SUBSOLADO

Puesto que el proyecto se desarrolla bajo la normativa de cultivos ecológicos, es obligatorio el uso de un subsolador para descompactar el suelo y eliminar la suela de labor, de esta manera se mejoran las condiciones del suelo, a la vez que se favorece la aireación y no se invierten los horizontes, lo que repercute en un mejor crecimiento y desarrollo del sistema radicular.

ENMIENDAS

El primer año, se realizará una enmienda mineral, para aportar magnesio, mediante aportes de Kieserita de este modo se añadirán al suelo las cantidades necesarias de estos elementos minerales. Por otro lado también se aportará materia orgánica (estiércol de vaca) para corregir el déficit de ésta y a su vez aportar el contenido de N-P-K necesario para las plantas, mediante un complemento de sulfato de potasio y fosfato natural blando.

LABORES COMPLEMENTARIAS

Se va a llevar a cabo un pase de vertedera para incorporar las enmiendas anteriores, y dos pases cruzados con el cultivador a unos 30cm para deshacer los terrones de tamaño considerable que se hayan podido formar.

8.1.2 Plantación.

SISTEMA DE PLANTACIÓN

Va a llevarse a cabo gracias un tractor con sistema GPS y una plantadora, de modo que solo será necesario marcar los márgenes de la zona cultivable y las primeras filas. Esta plantación se llevará a cabo en Marzo, de modo que ya se haya pasado el periodo de heladas y todavía no haya llegado el periodo seco.

LABORES POSTERIORES

Una vez que las plantas se hayan asentado y puedan acceder al agua y a los nutrientes del sustrato que les rodea, si en la época de plantación posterior a la plantación no llueve, será necesario un riego, con el que se conseguirá que la planta se asiente y envuelva a las raíces.



8.2 Explotación del proyecto.

8.2.1 Autorización a la plantación

La autorización administrativa para realizar la plantación del proyecto deriva de un proceso de nuevas plantaciones.

8.2.2 Poda.

El sistema de poda elegido para el viñedo es el doble cordón Royat. Se ha elegido este sistema porque da una mayor uniformidad en la vegetación.

Se dejarán seis pulgares por cepa 3 por cada brazo, 7-10 yemas por cepa, intentando que estén equidistantes.

La poda se llevará a cabo normalmente en diciembre, enero o febrero. Antes de ésta se realizará una poda preparatoria o pre-poda y se triturarán los restos.

8.2.3 Mantenimiento del suelo.

En cuanto al mantenimiento del suelo de nuestra parcela se va a seguir un sistema mixto; que consiste en dejar en la calle una cubierta vegetal permanente, que solo se eliminará en caso de que se observe competencia con las vides; y por otro lado dejar la línea desnuda, realizando los pases que veamos necesarios para eliminar las malas hierbas, usando un arado intercepas. Esta decisión se ha tomado para evitar competencias entre el cultivo y las malas hierbas.

Hasta el tercer año de la plantación no se dejará la cubierta vegetal espontánea en la calle, para que las plantas en los primeros años tengan para ellas todas las reservas del suelo, y así puedan desarrollarse óptimamente.

8.2.4 Enmiendas.

En lo que respecta a las enmiendas, cabe señalar que se darán dos tipos de enmiendas, una mineral, que se llevará a cabo en el año 0, es decir, antes de la plantación, con la que se aportarán al suelo, los minerales de los que este carece; y otra enmienda orgánica, que se realizará anualmente durante la vida útil de la plantación, con la que se aportará al suelo los nutrientes necesarios de N-P-K, para satisfacer las necesidades de la vid.

A continuación se muestran las cantidades de cada enmienda para toda la parcela:

ENMIENDA MINERAL:

- 1882.63 kg de Kieserita por hectárea y año.



ENMIENDA ORGÁNICA:

- 122.4 kg de Fosfato natural blando por hectárea y año.
- 13.38 t de estiércol de vaca por hectárea y año.
- 93.57 kg de Sulfato de potasio por hectárea y año.

En el año cero se darán las dos enmiendas, y en los años siguientes se dará solo la enmienda orgánica y se controlará mediante análisis foliares y visuales de las plantas, si estas pueden carecer de algún elemento mineral para aplicarlo posteriormente y evitar la aplicación excesiva de fertilizantes.

8.2.5 Protección vegetal.

El método de actuación en las parcelas será la supervisión por parte del agricultor y contratación de un asesor que se encargue de monitorear y defender nuestro cultivo de cualquier tipo de enfermedad y/o plaga, promoviendo los distintos métodos y en último caso utilizando el químico con las materias activas permitidas por el régimen de cultivo ecológico.

8.2.6 Operaciones en verde.

Las operaciones que se van a realizar sobre las cepas a lo largo del periodo vegetativo son las que se citan a continuación, y están definidas en el Anejo de Poda, sistema de conducción y operaciones en verde.

- Emparrado o guiado de la vegetación.
- Despunte o perfilado.
- Deshojado.
- Aclareo de racimos.

8.2.7 Riego.

Las necesidades de agua de nuestro viñedo serán de 6,62mm/día durante el mes de Julio. En el mes de Agosto serán de 5,24 mm/día. Según las necesidades también sería necesario un riego, pero el Consejo Regulador prohíbe el riego alrededor del 15 de Agosto.

En Julio se regará 2.43 horas

En Agosto se regará 2.97 horas

Cabe señalar que estos riegos dependen del año, y de las necesidades de la vid, y que si viene un verano lluvioso en el que se estima que las necesidades de la vid están cubiertas, no será necesario regar.

9. Ingeniería de las instalaciones.

9.1. Sistema de riego

Se instalará en la parcela un sistema de riego por goteo como forma de riego de apoyo, con el fin de que en periodos de necesidad de agua se alimente a la planta de forma adecuada.

Los ramales serán de P.E.B.D de 25mm de diámetro. Se colocarán en el alambre que se dispuesto en empalizamiento a 50cm del suelo. Llevarán en su interior los goteros de tipo laberinto con un caudal de 4 l/h, y separados entre sí 1.2 m

Para las tuberías secundarias se utilizarán tuberías de PVC, con diámetro interior de 100 mm y que se enterrarán unos 70cm. Estas se colocarán en el año 0 de la plantación.

Dentro de la caseta se encuentra el cabezal de riego que está conectado a la red de agua que pasa al lado de la finca y todo el material necesario para el filtrado e impulsado del agua hacia los goteros.

Este cabezal de riego incluye filtros caza piedras, filtros de arena, filtros de arena válvula de corte, electroválvulas, manómetro, contador de agua, programador de riego y accesorios y conexiones

9.2. Sistema de empalizamiento

Se va a esperar hasta el segundo año antes de instalar la espaldera ya que es necesario que las viñas se desarrollen y se llevará a cabo de la siguiente forma:

Se colocarán postes cabezales con 60º de inclinación, introducidos 60cm en el suelo. Se amarrarán a los anclajes de disco de 160 mm de diámetro mediante un alambre tensado. Los postes intermedios se colocarán verticalmente cada 7.20 m y se introducirán también 60cm.

La espaldera tendrá 4 niveles de alambre, tal y como se describen a continuación:

El primer nivel de alambre, situado a 50 cm sobre el suelo, será el responsable de sostener las tuberías que portan los goteros del sistema de riego.

MEMORIA

El segundo nivel de alambre se instalará a 70 cm del suelo y será el que soportará más peso, ya que fijará el cordón de las vides y por tanto la producción de uva. El nivel superior sirve para mantener los postes erguidos y se situará a 1,50 m del suelo. Entre estos dos niveles de alambre, se encontrará un doble nivel de alambre en el que se introducirán los pámpanos cuando broten o crezcan (a 1.25m del suelo). Estos dos alambres serán móviles, y se podrán elevar a medida que crezcan los pámpanos, sujetándolas en unas fijaciones que llevan los postes.

9.3. Construcción del pabellón

Se levantará un pabellón agrícola con el único fin de almacenar la maquinaria propia en un principio.

Las características principales de los elementos más importantes son el empleo de acero S275 en toda la estructura con:

Dinteles:

- Hastiales HE 140B.
- Intermedios HE 160B

Pilares:

- Hastiales HE 240B
- Intermedios HE 200B

10. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Para realizar el Estudio Básico de Seguridad y Salud recogido en el anejo 12, se han seguido las directrices establecidas en el R.D. 1627/1997, del 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y, también, en el marco legal de la Ley 31/1995 del 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003.

11. Legislación.

La legislación utilizada para dicho proyecto se encuentra recogida en el Pliego de Condiciones.

Los responsables y encargados de realizar cada operación están en la misma forma incluidos en dicho pliego y únicamente podrán ser variados por el director de obra.



MEMORIA

12. Presupuesto

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	890,43	0,52
02	CIMENTACIÓN	10.578,53	6,13
03	ESTRUCTURA	8.531,80	4,95
04	CUBIERTA NAVE	6.636,12	3,85
05	CERRAMIENTOS NAVE	4.720,32	2,74
06	CARPINTERIA	13.559,52	7,86
07	RIEGO	62.197,08	36,06
08	PLANTACION	33.354,84	19,34
09	ESPALDERA	28.959,41	16,79
12	INFRAESTRUCTURAS AGRÍCOLAS	1.379,48	0,80
10	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.674,32	0,97
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		172.481,85	
	13,00 % Gastos generales	22.422,64	
	6,00 % Beneficio industrial	10.348,91	
	Suma	32.771,55	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		205.253,40	
	21% IVA	43.103,21	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		248.356,61	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

Logroño, 16 de Junio de 2019

Fdo. Rafael Jiménez Balanza



13. Evaluación Económica

Una vez establecidos los ingresos y los gastos anuales y habiendo analizado los flujos netos de caja, se procede a estudiar la viabilidad del proyecto.

Para ello se hace uso de los siguientes indicadores financieros: VAN, TIR y Pay-Back, en los que se han obtenido los siguientes resultados:

- VAN = 447585.3 €
- Pay-Back = 8 años
- TIR = 10%

Hay que considerar que el interés aplicado es del 2.9%, y la inversión inicial se realiza por medio de un préstamo bancario a 22 años.

Se llega a la conclusión que el proyecto es rentable y se puede llevar a cabo.

ÍNDICE DE ANEJOS

- 1: CLIMA
- 2: SUELO
- 3: AGUA DE RIEGO
- 4: MATERIAL VEGETAL
- 5: NORMATIVA
- 6: ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO
- 7: PODA Y OPERACIONES EN VERDE
- 8: FERTILIZACIÓN Y ENMIENDAS
- 9: PROTECCIÓN DEL CULTIVO
- 10: INFRAESTRUCTURAS ECOLÓGICAS
- 11: MAQUINARIA
- 12: RIEGO
- 13: CONSTRUCCIÓN
- 14: ANÁLISIS DE RENTABILIDAD
- 15: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 1

CLIMA



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Índice

1. Objetivo	3
2. Climatología	3
2.1. Elección del observatorio.....	3
2.2. Tratamiento de los datos recogidos:	4
2.3. Temperaturas	5
2.3.1. Influencia de las temperaturas sobre la vid	5
2.3.2. Análisis de temperaturas.....	5
2.4. Heladas	10
2.5. Pluviometría	11
2.5.1. Precipitaciones anuales medias.....	12
2.5.2. Precipitaciones mensuales medias	13
2.5.3. Estacionalidad de las precipitaciones	14
2.5.4. Intensidad de las precipitaciones	15
2.5.5. Granizo	16
2.5.6. Tormentas	17
2.5.7. Niebla	19
2.6. Humedad relativa	19
2.7. El viento	20
2.8. La insolación.....	22
2.8.1. Influencia de la insolación en la vid	22
2.8.2 Horas de insolación mensuales y anuales medias en la zona	22
3. Diagramas climáticos.....	24
3.1. Diagrama ombrotérmico de Gaussen.....	24
3.2. Diagrama de Mitrakos	25
4. Índices fitoclimáticos.....	25
4.1. Índice de pluviosidad de Lang	26
4.2. Índice de aridez de Martonne	27
4.3. Índice de Dantin, Cerceda y Revenga	27
4.4. Índice de termicidad	28
5. Evapotranspiración	29
5.1. Método Thornthwaite	29

5.2.	Método de Blanney-Criddle:	31
6.	Clasificaciones climáticas.....	33
6.1.	Clasificación climática de Thornthwaite	33
6.1.1.	Determinación del índice de humedad.....	33
6.1.2.	Determinación de la eficacia térmica	34
6.1.3.	Determinación de la variación estacional de la humedad	35
6.1.4.	Determinación de la concentración térmica en verano.....	35
6.1.5.	Fórmula climática de Thornthwaite.....	36
6.2.	Clasificación climática de la Unesco - FAO	37
6.2.1.	Temperaturas	37
6.2.2.	Aridez	38
6.2.3.	Índices xerotérmicos.....	38
7.	Clasificación vitícola:	40
7.1.	Caracterización térmica: Índice de Winkler y Amerine	40
7.2.	Caracterización heliotérmica: Índice de Huglin.....	42
7.3.	Caracterización hidrotérmica: Índice de Branas, Bernon y Levadoux	43
7.4.	Índice de Selaminov.....	44
8.	Conclusiones	45

1. Objetivo

Este anejo pretende dar a conocer la situación climática en nuestra parcela de proyecto, teniendo en cuenta los principales criterios que pueden influir en la producción, estado del suelo y aparición de plagas y enfermedades de nuestro cultivo y gracias a ellos poder tomar medidas de prevención de daños en nuestra producción ecológica y de adaptación de las condiciones a las necesidades de la vid.

2. Climatología

La vid es una planta con ciertas necesidades climáticas en lo que a temperaturas, precipitaciones e insolación respecta. Podría decirse que es una planta exigente en calor y sensible a las heladas de invierno y primavera, siendo estas últimas las que más preocupan al productor en la zona estudiada (Rioja alta).

Para el cultivo de la vid (*Vitis vinífera*) las temperaturas medias anuales no deben ser inferiores a 9°C, siendo el rango más adecuado entre 11-18°C.

El calor tiene importancia en el desarrollo de la planta (foliación), en la fecundación de esta, así como en la maduración de la uva.

La “*Vitis vinifera*” se considera una especie rústica con una amplia resistencia a la sequía pudiendo aguantar bien con un total de precipitación anual de 400mm perfectamente sin que la producción se vea muy afectada.

Sin embargo, en cuanto a exceso de humedad se refiere la vid es bastante sensible, sobre todo a enfermedades criptogámicas derivadas de las condiciones climáticas que afectan al sistema foliar y al radicular, como por ejemplo: Mildiu (), Oídio () y putrefacción de raíces por intervención de diversos agentes hostiles y ausencia de oxígeno por falta de drenaje. Con estas fluctuaciones bruscas también pueden aparecer enfermedades criptogámicas de la madera, de evolución lenta, pero cura desconocida, como por ejemplo la enfermedad de la Yesca (). En cuanto a la acumulación de días húmedos, sobre todo en los meses previos a la vendimia, los valores que se presenten serán críticos para determinar el contenido en jugo del fruto, por lo tanto la concentración en azúcares. Además de condicionar al fruto, si la humedad viene acompañada de días calurosos las enfermedades criptogámicas se verán enormemente incrementadas pudiendo poner en grave riesgo la producción.

2.1. Elección del observatorio

El observatorio escogido para la obtención de datos climáticos representativos de nuestra parcela es el propio observatorio de Agoncillo, situado a una altura de 342m y perteneciente a la Red de Estaciones Agroclimáticas Regionales (SIAR), debido a que pertenece al mismo municipio que nuestra parcela. Las coordenadas geográficas de la estación son las siguientes.

Latitud	Longitud	Municipio
42° 28' 2.7" N	2° 17' 25.7" W	Agoncillo (La Rioja)

2.2. Tratamiento de los datos recogidos:

Se han extraído los siguientes parámetros climáticos de la estación con la intención de proporcionar una representatividad lo más exhaustiva posible de la situación climática de la parcela:

- Temperatura del aire (C°)
- Temperatura del suelo (C°)
- Humedad relativa del aire (%)
- Evapotranspiración de referencia diaria (mm/día)
- Precipitación acumulada (mm)
- Velocidad del viento (m/s)

Datos termométricos:

Se han recogido los valores de carácter mensual de cada año. Seleccionando los valores absolutos de las temperaturas máximas y mínimas y realizado su cálculo medio. También se ha realizado el análisis de las medias de máximas y mínimas y la media mensual.

Datos pluviométricos:

Se han recogido los valores de carácter mensual de cada año. También se ha hecho el cálculo de la suma del total anual de cada año así como un valor medio mensual.

Datos de periodos de heladas:

Dichos datos se han extraído de la estación de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y representan los periodos de heladas que se suceden durante el año y que suponen de una trascendencia vital para el cultivo y la prevención de enfermedades. Se calcula haciendo uso de datos históricos los periodos normales de heladas así como los posibles periodos extremos de heladas con una posible mayor elongación. Se indican también los meses con heladas seguras o probables.

Datos de otros fenómenos meteorológicos:

En este apartado se ha analizado la frecuencia y la probabilidad mensual de la aparición de fenómenos meteorológicos menos usuales pero no por eso menos importantes. Concretamente se han analizado el granizo o pedrisco, la niebla y la nieve.

Datos de insolación:

Se ha realizado una suma del total de horas de insolación mensual, además de una media de cada mes y días correspondientes, así como su correspondiente porcentaje a lo largo del año.

Datos de viento:

Recogidos en forma de porcentaje anual. Teniendo en cuenta la dirección y velocidad se ha podido deducir cuales son los vientos dominantes en la parcela.

2.3. Temperaturas

2.3.1. Influencia de las temperaturas sobre la vid

Las temperaturas pueden llegar a ser un factor limitante en el desarrollo de la vid en función de las medias anuales y las temperaturas extremas máximas o mínimas que se den puntualmente sobre el cultivo. Así pues un cultivo ideal requiere que la media de las temperaturas anuales no descienda de los 9°C, siendo ideal encontrarse en un rango entre 10°C y 18°C. Así pues su cero vegetativo se encuentra en 10°C, a partir de los cuales se detiene el desarrollo de la planta. Por encima de los 18 °C el desarrollo se ve aminorado pudiendo llegar a resistir temperaturas cercanas a los 45°C en situaciones puntuales a lo largo de la temporada.

- Temperaturas bajas: En crecimiento vegetativo de la planta, la vid sufre daños por hielo entre -1,5 y 1°C, resistiendo hasta los -15°C durante el periodo de reposo invernal, para ser exactos -12°C las yemas y -20°C para la madera de la cepa.

- Temperaturas elevadas: En el periodo de desarrollo vegetativo la vid resiste máximos de temperatura hasta los 36°, por encima de esta temperatura se producen daños por “golpe de calor” en los órganos vegetativos, pudiéndose incluso alcanzar su muerte por encima de los 55°C.

2.3.2. Análisis de temperaturas

2.3.2.1. Temperaturas medias

La temperatura media anual es de unos 13,4°C (Tabla 1) y en cuanto a las temperaturas estacionales, los valores medios a lo largo de los años son los siguientes:

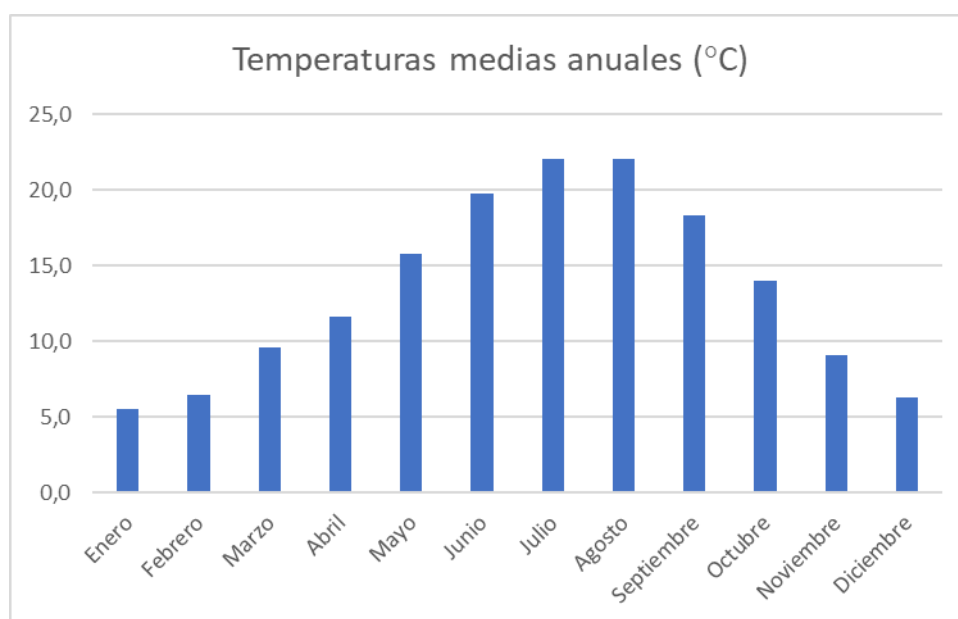
- Invierno (Diciembre, Enero, Febrero): 6,1°C
- Primavera (Marzo, Abril, Mayo): 12,3°C
- Verano (Junio, Julio, Agosto): 21,3°C
- Otoño (Septiembre, Octubre, Noviembre): 13,8°C

En estos valores observamos con clara diferencia las estaciones en las que el cultivo tendrá su desarrollo vegetativo y comprobamos que el invierno le dará el reposo necesario al desarrollo para efectuar las podas convenientes de cada temporada al final de la estación.

Tabla 1 – Temperaturas medias mensuales

MES	Temperaturas medias anuales (°C)
Enero	5,5
Febrero	6,5
Marzo	9,6
Abril	11,6
Mayo	15,7
Junio	19,8
Julio	22,1
Agosto	22,0
Septiembre	18,3
Octubre	14,0
Noviembre	9,1
Diciembre	6,3
Media anual	13,4

Gráfico 1 – Temperaturas medias mensuales



Como podemos observar las condiciones de temperatura presentes en la zona son favorables para el cultivo de la vid con una temperatura media dentro del rango de 10°C y 18°C ideales para el desarrollo óptimo.

2.3.2.2. Temperaturas máximas medias

La media de las temperaturas máximas mensuales es de 19,6 °C. Los valores más elevados los encontraremos en la estación de Verano en los meses de Junio, Julio y Agosto con temperaturas próximas a los 30 °C. (Tabla 2)

Tabla 2 -Temperaturas máximas mensuales

MES	Temperatura máxima media (°C)
Enero	10,2
Febrero	11,8
Marzo	15,9
Abril	18,0
Mayo	22,4
Junio	27,1
Julio	29,9
Agosto	29,8
Septiembre	25,4
Octubre	20,1
Noviembre	13,7
Diciembre	10,3
Media anual	19,6

2.3.2.3. Temperaturas mínimas medias

La media de las mínimas medias mensuales corresponde a 7,7 °C y las temperaturas más bajas corresponden a los meses de invierno, registrándose la menor en Enero con 1,3 °C (Tabla 3)

Tabla 3 -Temperaturas mínimas mensuales

MES	Temperatura mínima media
Enero	1,3
Febrero	1,6
Marzo	3,8
Abril	5,6
Mayo	9,2
Junio	13,0
Julio	15,0
Agosto	15,0
Septiembre	12,0
Octubre	8,4
Noviembre	4,8
Diciembre	2,5
Media anual	7,7

2.3.2.4. Temperaturas máximas absolutas

Tabla 4 -Temperaturas máximas absolutas

MES	Temperaturas máximas absolutas (°C)
Enero	18,3
Febrero	23,4
Marzo	28,4
Abril	30,5
Mayo	35,6
Junio	39,7
Julio	39,6
Agosto	41,7
Septiembre	37,9
Octubre	32,4
Noviembre	25,4
Diciembre	21,7
Media anual	31,2

2.3.2.5. Temperaturas mínimas absolutas

Tabla 4 -Temperaturas máximas absolutas

MES	Temperaturas mínimas absolutas (°C)
Enero	-7,2
Febrero	-9,5
Marzo	-9,0
Abril	-2,7
Mayo	-0,9
Junio	3,4
Julio	7,4
Agosto	5,7
Septiembre	2,1
Octubre	-3,2
Noviembre	-7,0
Diciembre	-10,9
Media anual	-2,7

2.4. Heladas

Tabla 5 -Heladas

Año	Primera helada del año	Ultima helada del año	Periodo libre de heladas
2000	11-nov	07-abr	217
2001	21-nov	01-mar	264
2002	26-nov	05-abr	234
2003	19-nov	08-abr	224
2004	17-nov	08-abr	222
2005	08-nov	19-abr	202
2006	30-nov	05-mar	269
2007	16-nov	21-mar	239
2008	24-oct	15-abr	192
2009	19-oct	26-mar	206
2010	21-oct	07-may	166
2011	26-oct	11-mar	228
2012	29-oct	07-abr	204
2013	16-nov	26-may	173
2014	10-nov	24-mar	230
2015	16-oct	06-abr	192
2016	25-nov	29-abr	209
2017	15-nov	28-abr	200
2018	30-oct	28-feb	243
MEDIA DE PERIODOS LIBRES DE HELADAS			217

Con los datos expuestos en la Tabla 6 podemos concluir:

- Periodo medio de heladas: 9 Noviembre- 16 Abril.
- Periodo máximo con riesgo de heladas: 8 Octubre- 14 Mayo.
- Periodo medio libre de heladas: 17 Abril- 8 Noviembre.
- Periodo medio sin riesgo de heladas: 217 días.
- Fecha máxima de última helada: 26 de Mayo 2013.
- Fecha máxima de primera helada: 16 de Octubre de 2015.
- Periodo medio con riesgo de heladas: 148 días.

En la siguiente tabla se puede comprobar la distribución cuantitativa de las heladas a lo largo de los meses del año. De esta manera queda claro que los meses de Enero, Febrero y Diciembre reúnen el mayor riesgo de aparición de este fenómeno. También queda calculado el

total de días de heladas al año que resulta en 56 días repartidos en los periodos anteriormente estudiados. (Tabla 6)

Tabla 6 -Días medios heladas

Mes	Días medios de heladas
Enero	14,8
Febrero	12,7
Marzo	6,1
Abril	2,8
Mayo	0,9
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	1,2
Noviembre	6,1
Diciembre	11,2
SUMA	55,8

Con estos datos queda cercado el fenómeno de las heladas que tanta influencia puede llegar a tener en función del estado fenológico en el que se encuentre nuestro cultivo.

2.5. Pluviometría

Las lluvias son un factor importante a la hora de determinar la calidad de la uva a producir. No obstante la vid es una planta muy resistente a periodos de sequía teniendo como valor medio de acumulación de precipitaciones idóneas entre 350 y 600 mm acumulados al año en forma de precipitación. Aun así un exceso de precipitaciones puede derivar en la variación del grado alcohólico del vino, reducir el contenido en azúcares e influir en la aparición de enfermedades fitopatológicas. También un exceso de precipitación puede suponer una asfixia del sistema radicular conocida como anoxia por saturación del suelo.

Además es de vital importancia la elección de un portainjerto que posea la adaptabilidad necesaria para las condiciones de precipitación existentes en nuestra zona pudiendo prevenir así en gran medida los perjuicios ya comentados anteriormente.

La mayor influencia de las precipitaciones las podríamos situar en primavera y verano. Lo ideal sería unas precipitaciones muy moderadas que permitan la continuidad del desarrollo vegetativo, en primavera, y en verano el mismo régimen acompañado de alguna sequía que eleve el contenido en azúcares para garantizar el potencial de los grandes vinos. Sin embargo la abundancia de precipitaciones en estas épocas supone un afloramiento destructivo de enfermedades criptogámicas que tan perjudiciales son como ya habíamos comentado anteriormente.

2.5.1. Precipitaciones anuales medias.

En la zona de Agoncillo tenemos una precipitación media anual de 443.9 mm (Tabla x). Fijándonos en los extremos, el año más lluvioso fue el 2008 con 733 mm y el más seco fue el 2011 con 319 mm. Con ello podemos concluir que aunque sean años malos para el cultivo de la vid no exceden demasiado los valores ideales para su correcta producción, demostrando así que la zona es más que favorable para este cultivo. (Tabla 7)

Tabla 7 -Precipitaciones

AÑO	Precipitaciones por año (mm)
1989	335,4
1990	294,4
1991	499,2
1992	472,8
1993	403,5
1994	411,6
1995	327,2
1996	375,6
1997	490,2
1998	331,2
1999	468,2
2000	402,4
2001	386,3
2002	441,4
2003	591,0
2004	558,2
2005	359,1
2006	475,7
2007	513,8
2008	733,5
2009	463,9
2010	324,8
2011	319,5
2012	339,6
2013	594,0
2014	473,5
2015	466,7
2016	445,9
2017	433,8
2018	585,2
MEDIA	443,9

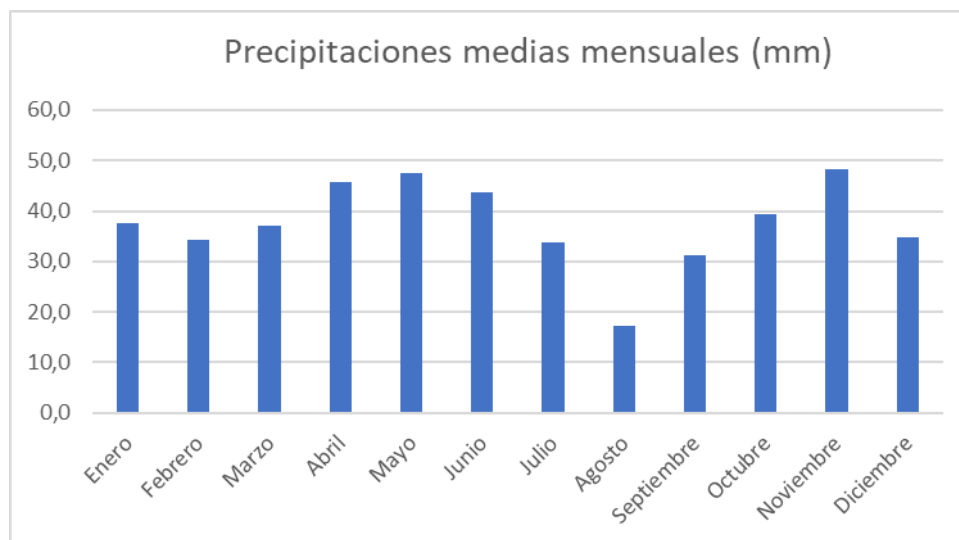
2.5.2. Precipitaciones mensuales medias

Fijándonos en la tabla x nos damos cuenta de que las precipitaciones medias mensuales rondan los 34 mm y que los meses más lluviosos del año son noviembre y mayo (Gráfico x). Podemos concluir que el otoño viene cargado de lluvias por lo que habrá que controlar las fechas de vendimia para evitar las enfermedades criptogámicas y la dilución de los azúcares y en cuanto a las precipitaciones de la primavera siempre y cuando tengamos un correcto plan de prevención de enfermedades criptogámicas después de la poda, no nos afectará a nuestro desarrollo vegetativo. (Tabla 8)

Tabla 8 -Precipitaciones medias mensuales

Mes	Precipitaciones medias
Enero	37,6
Febrero	34,3
Marzo	37,1
Abril	45,6
Mayo	47,5
Junio	43,8
Julio	33,7
Agosto	17,3
Septiembre	31,2
Octubre	39,5
Noviembre	48,2
Diciembre	34,7
MEDIA	37,5

Gráfico 2 – Precipitaciones medias mensuales



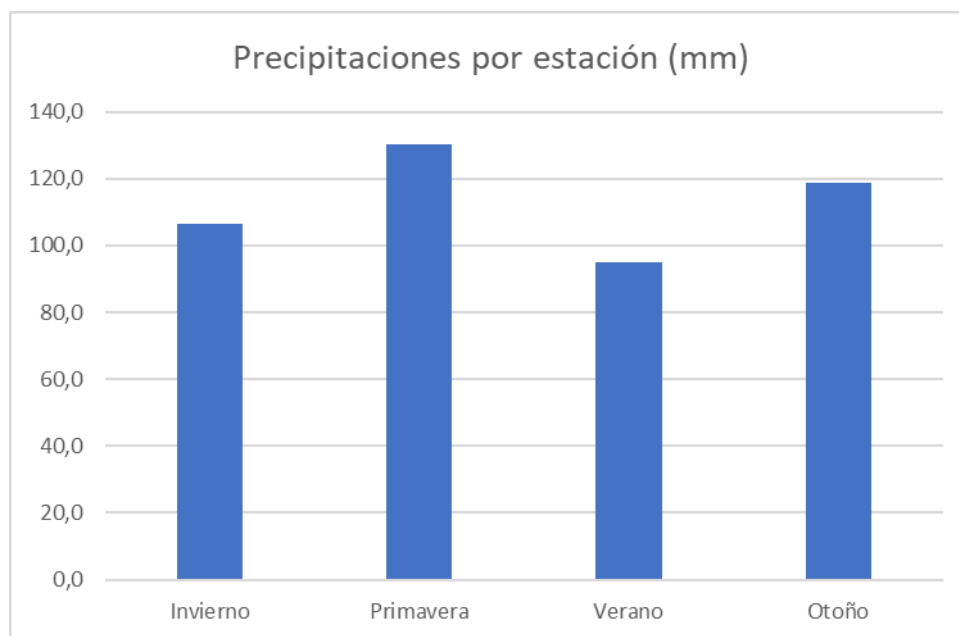
2.5.3. Estacionalidad de las precipitaciones

En el siguiente gráfico (Gráfico 3) se representan las estaciones del año, en las que se han agrupado los meses de esta manera:

- Primavera: Marzo, Abril y Mayo.
- Verano: Junio, Julio y Agosto.
- Otoño: Septiembre, Octubre y Noviembre.
- Invierno: Diciembre, Enero y Febrero

Podemos observar que la estación más lluviosa es primavera, seguida del otoño; el periodo más seco viene a ser verano lo cual nos deja una buena situación antes de la vendimia, consiguiendo en esta etapa una correcta maduración de las bayas y evitando que el desarrollo vegetativo, concretamente en la formación de pámpanos, se detenga por falta de agua y la planta solo dedique nutrientes a la maduración, consiguiendo altas concentraciones de azúcares y confiriéndole a la uva todo el potencial.

Gráfico 3 – Precipitaciones por estación



2.5.4. Intensidad de las precipitaciones

Para calcular este valor hemos empleado la siguiente ecuación: $I = \frac{P}{N}$

Donde :

I = Intensidad de precipitaciones

P = Precipitaciones registradas de ese mes

N = Número de días registrados con precipitaciones de ese mes.

(Tabla 9)

Tabla 9 – Intensidad de las precipitaciones

Mes	Precipitación	N días	Intensidad
Enero	37,6	15,3	2,5
Febrero	34,3	13,1	2,6
Marzo	37,1	11,0	3,4
Abril	45,6	12,7	3,6
Mayo	47,5	11,8	4,0
Junio	43,8	9,1	4,8
Julio	33,7	6,6	5,1
Agosto	17,3	5,8	3,0
Septiembre	31,2	8,5	3,7
Octubre	39,5	13,1	3,0
Noviembre	48,2	15,5	3,1
Diciembre	34,7	14,7	2,4

Con esta tabla, observando las intensidades de precipitación, comprobamos que los meses de Verano son críticas aquellas precipitaciones que se sucedan por la gran intensidad que presentan. Esto es que habrá que plantear un plan de prevención contra grandes tormentas de verano o grandes chubascos para evitar la aparición de enfermedades criptogámicas de última hora en la maduración del grano, lo cual podría echar a perder un amplio porcentaje de la producción y devaluar la calidad del producto.

2.5.5. Granizo

También denominado pedrisco, en función del tamaño de la precipitación, supone el fenómeno más agresivo con los cultivos debido a los impactos físicos contra la parte aérea de cualquier cultivo. Esto no es un fenómeno habitual pero se suele dar en todas las campañas en la zona, alrededor de unas 2 o 6 veces por campaña, y además de los daños físicos inmediatos que supone, también aumenta la vulnerabilidad de la planta ante fitopatógenos que penetran sistémicamente a través de las heridas que ha generado el granizo. Los daños que genera en la vid suelen ser: desgarros en las hojas, heridas abiertas en las varas y pámpanos de profundidad variable, llegando hasta la médula, los frutos se ven dañados incluso se caen en periodos madurativos y las flores a veces pierden toda capacidad de formación de fruto desecándose en periodos de floración.

Se puede prevenir pero no evitar y por ello es un factor con el que hay que lidiar siempre tratando de evitar los daños a posteriori como tratamientos antifúngicos preventivos o atrasar las podas para proteger las partes de la planta que no se van a podar y emplear las partes a podar como protección.

Existen medios preventivos como mallas contra granizo, cañones contra el granizo y proyectar yoduro de plata en la atmósfera, pero son muy poco económicas, por lo que el método más empleado es el seguro anti-granizo. (Tabla 10)

Tabla 10 – Días con granizo

Mes	Días con granizo
Enero	0
Febrero	0,07
Marzo	0,28
Abril	0,31
Mayo	0,24
Junio	0,27
Julio	0,3
Agosto	0,31
Septiembre	0,15
Octubre	0,1
Noviembre	0,04
Diciembre	0
SUMA	2,07

En esta tabla podemos observar como la suma media de los días que se sucede el granizo al año no llega a 3 días por lo que es un fenómeno poco usual pero con mucha repercusión en la calidad del cultivo y la producción en función del momento en el que este suceda.

2.5.6. Tormentas

Este fenómeno presenta dos posibles efectos sobre el cultivo. Si sucede en una época de sequía y la precipitación no es extrema, supone un beneficio de rehidratación para el suelo y el cultivo. Sin embargo las tormentas normalmente, sobre todo en verano son grandes trombas de agua que caen en poco tiempo y a veces acompañadas de pedrisco o granizo lo cual puede ser enormemente perjudicial si se trata de épocas como verano en las que el fruto esta madurando y un desequilibrio así supondría una influencia directa en la calidad de la producción. Se ha elaborado una tabla que resume cómo se distribuyen de media las tormentas a lo largo del año en la zona. (Tabla 11)

Tabla 11 – Precipitaciones medias mensuales

Mes	Días tormenta
Enero	0
Febrero	0
Marzo	0,5
Abril	1,5
Mayo	3,1
Junio	3,8
Julio	4
Agosto	3,9
Septiembre	1,8
Octubre	0,5
Noviembre	0,2
Diciembre	0,1
SUMA	19,4

Como podemos observar en los meses cálidos es cuando se suceden el mayor número de tormentas al año debido a los movimientos de grandes masas de aire cálido habituales de la estación de verano. También se aprecia que en la zona se producen del orden de unas 20 tormentas al año entre las que se reparten dentro de ellas las precipitaciones en forma de granizo por lo que será una tabla a tener en cuenta para la elaboración de nuestro plan de prevención de fenómenos climatológicos extremos.

2.5.7. Niebla

En la siguiente tabla se resumen los días de niebla al mes de media en los últimos años. Este fenómeno no supone un peligro potencial para el cultivo pero sí que supone un considerable aumento de la humedad relativa en el ambiente lo cual, acompañado de

Tabla 12 – Días de niebla al mes

Mes	Días niebla
Enero	8,3
Febrero	4,3
Marzo	1,7
Abril	1,1
Mayo	0,7
Junio	0,2
Julio	0,1
Agosto	0
Septiembre	0,8
Octubre	4,1
Noviembre	5,4
Diciembre	8,1
SUMA	34,8

2.6. Humedad relativa

Este valor representa la capacidad de saturación de la atmósfera relacionando en un cociente la capacidad total que tiene la atmósfera en ese momento para albergar agua en estado gaseoso y la cantidad real que tiene en ese momento. Es por eso que se expresa en porcentaje y para el cultivo de la vid lo ideal sería una humedad entre el 65% y el 75%. Como se puede apreciar, la media de humedad relativa a lo largo del año encaja perfectamente en los requisitos de nuestro cultivo (Tabla x).

Este factor influye directamente en la actividad de patógenos criptogámicos en el cultivo, por lo que en situaciones de elevada humedad relativa, será necesaria una vigilancia más exhaustiva de dichos agentes nocivos. (Tabla 13)

Tabla 13 – Humedad relativa

Mes	Humedad relativa (%)
Enero	83,1
Febrero	77,5
Marzo	71,0
Abril	69,4
Mayo	67,4
Junio	62,9
Julio	60,0
Agosto	60,8
Septiembre	67,9
Octubre	76,7
Noviembre	82,4
Diciembre	85,9
Media anual	72,1

2.7. El viento

Es uno de los grandes influyentes en las plantaciones y que no se suele tener muy en cuenta en primera instancia. La dinámica de las masas de aire se genera a partir del calentamiento de una de ellas con su seguida elevación por la pérdida de densidad y la aparición de otra masa de aire más fría ocupando el lugar de la anterior a causa de la diferencia de presiones generadas. Estudiaremos este fenómeno centrándonos en los vientos dominantes de la zona, los cuales si alcanzan grandes velocidades pueden suponer grandes daños en el cultivo y en la infraestructura de este como vienen a ser espalderas o cortavientos.

Lo ideal para una correcta planificación de nuestra plantación será disponer las filas orientadas en la misma dirección que el viento dominante para evitar el impacto transversal sobre el cultivo y aminorar los daños que se puedan generar.

En materia fitopatológica también conviene resaltar que es uno de los medios a través de los cuales se extienden las fitopatologías en los cultivos de una parcela a otra, así como las plagas comunes entre cultivos y las semillas de muchas plantas arvenses que habrá que controlar.

Por tanto estudiaremos las velocidades de estos vientos y las direcciones para determinar el viento dominante de la zona. (Tabla 14)

Tabla 14 – Dirección del viento

Meses	Dirección viento
Enero	219,12
Febrero	219,23
Marzo	206,75
Abril	212,24
Mayo	215,12
Junio	204,36
Julio	206,87
Agosto	208,19
Septiembre	182,05
Octubre	194,95
Noviembre	216,16
Diciembre	204,78
Media	207,49

Con esto podemos observar que la dirección del viento dominante viene a ser de unos 200° lo que corresponde en la rosa de los vientos con una dirección Suroeste.

En cuanto a las velocidades medias en la Tabla x podemos comprobar que no estamos en una zona con grandes rachas de viento, teniendo una media de 2,4 m/s. Cabría destacar los meses con más fuerza de este fenómeno que son Febrero, Marzo y Abril. (Tabla 15)

Tabla 15 – Días de niebla al mes

Mes	Velocidad (m/s)
Enero	2,4
Febrero	2,7
Marzo	2,8
Abril	2,7
Mayo	2,4
Junio	2,4
Julio	2,5
Agosto	2,3
Septiembre	2,1
Octubre	2,1
Noviembre	2,3
Diciembre	2,3
Media	2,4

2.8. La insolación

2.8.1. Influencia de la insolación en la vid

La planta de la vid es exigente en horas de luz recibidas al año, se podrían establecer sus requisitos entorno a unas 1400 – 1600 horas de luz directa al año. Concretamente en la etapa de desarrollo vegetativo requiere de alrededor de 1200 horas de iluminación para un correcto desarrollo esa temporada por lo que las zonas de sombreado son complicadas a la hora de establecer un cultivo de vid. La influencia de la iluminación no solo se transcribe en horas de luz para el correcto desarrollo foliar, sino que también influye mucho en la maduración del fruto y la presencia de enfermedades criptogámicas que son sensibles a las radiaciones ultravioletas del sol, buscando siempre el envés de las hojas o las partes sombreadas para establecerse.

En general, no siendo la radiación solar un factor limitante de la fotosíntesis, cuanto mayor sea la insolación durante el periodo vegetativo de la vid, las uvas tendrán mayor contenido en azúcares y menos en ácidos.

2.8.2 Horas de insolación mensuales y anuales medias en la zona

Como se puede observar en la siguiente tabla x nuestra parcela cumple con las especificaciones de horas de luz anuales con un total de 1526 horas lo cual nos deja claro que estableciendo el cultivo en una parcela que no tenga ningún elemento orográfico que le de sombra, no tendremos que preocuparnos por las horas de insolación. (Tabla 16)

Tabla 16 – Horas de luz

Mes	Horas luz
Enero	45,8
Febrero	70,1
Marzo	131,6
Abril	155,6
Mayo	185,2
Junio	205,1
Julio	201,6
Agosto	193,9
Septiembre	143,9
Octubre	103,5
Noviembre	47,5
Diciembre	42,8
ANUAL	1526,7

ANEJO 1: Clima

Durante el periodo vegetativo como bien hemos dicho al principio vendremos a necesitar unas 1200 horas de luz anuales en este periodo para un correcto desarrollo vegetativo. En la siguiente tabla x resumimos los análisis tomados de horas de luz captadas durante los meses de dicho periodo. (Tabla 17)

Tabla 17 – Horas de luz

Periodo vegetativo	Horas luz
Mitad Marzo	65,8
Abril	155,6
Mayo	185,2
Junio	205,1
Julio	201,6
Agosto	193,9
Septiembre	143,9
Octubre	103,5
TOTAL	1254,6

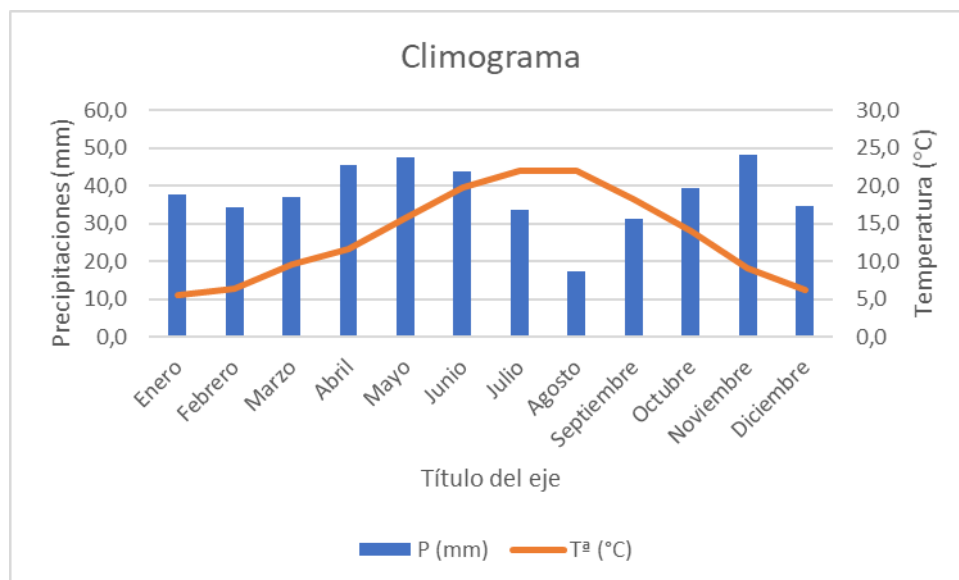
3. Diagramas climáticos

Con este tipo de gráficos lo que se pretende es representar de manera más visual los periodos en los que las variables representadas van a plantear condiciones climáticas que puedan ser adversas o extremas para nuestro cultivo o el ecosistema en general.

3.1. Diagrama ombrotérmico de Gaussen

En este tipo de gráficos se representan las variables de temperatura y precipitaciones mes a mes. Quedarán visualmente perceptibles los meses en los que las temperaturas serán muy elevadas y las precipitaciones escasas dando a entender que esos meses serán de sequía o escasez hídrica en el cultivo. (Gráfico 4)

Gráfico 4 - Climograma



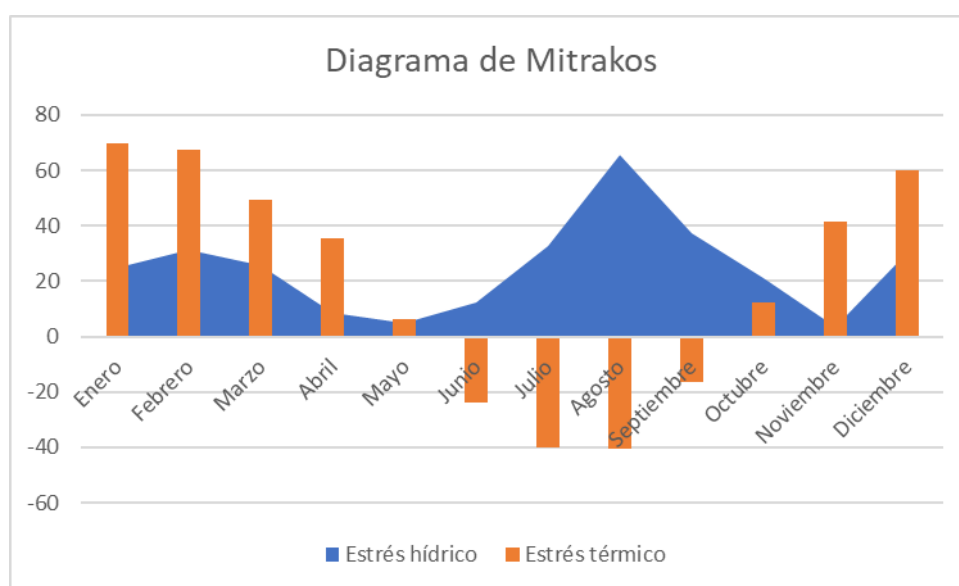
Como podemos observar en el anterior gráfico basado en las condiciones de el municipio de Agoncillo, tenemos tres meses que son Julio, Agosto y Septiembre, en los que habrá cierta sequía. Esto en otros cultivos puede suponer un gran problema, pero tratándose del cultivo de la vid en función de la sequía que experimentemos en el momento, podremos tomar la decisión de aplicar algún riego aunque la escasez hídrica moderada genera la concentración de azúcares en el fruto y detiene moderadamente el proceso vegetativo garantizando la calidad del fruto.

3.2. Diagrama de Mitrakos

Con el siguiente diagrama se pretende representar gráficamente los meses con más probabilidad de estrés hídrico o térmico en función de un cálculo basado en las precipitaciones medias y las temperaturas mínimas medias de cada mes. (Gráfico 5)

- Estrés térmico: $C = 8 \times (10 - t)$; Donde $t = ^\circ\text{C}$
- Estrés hídrico: $P = 2 \times (50 - P)$; Donde $P = \text{mm}$

Gráfico 5 - Mitrakos



Como podemos observar el estrés hídrico en nuestro cultivo va a ser poco incidente, y en cuanto al estrés térmico tendremos cierto problema en los meses cálidos de verano llegando a su auge en septiembre por lo que la presencia de algún sistema de riego podría ser conveniente para no degenerar demasiado la situación de estrés de las plantas.

4. Índices fitoclimáticos

Con estos se pretende aproximar el clima de la zona a un estándar ya estipulado basándonos en datos de temperaturas y precipitaciones medias. De esta manera adjudicamos nuestro territorio a una zona climática concreta.

Los índices a estudiar son:

- Índice de pluviosidad de Lang
- Índice de aridez de Martonne
- Índice de Dantin, Cerceda y Revenga
- Índice de termicidad

4.1. Índice de pluviosidad de Lang

Con este índice determinaremos una zona climática que se asemeja a la nuestra empleando los datos de temperatura media anual y precipitaciones medias anuales (Tabla 18):

$$IL = \frac{P}{T}$$

Siendo:

- P = precipitación media anual en mm
- T = temperatura media anual en °C

Tabla 18 – Índice de Lang

Valores IL	Zonas climáticas
0 - 20	Zona desértica
20 - 40	Zona árida
40 - 60	Zona húmeda de estepa y sabana
60 - 100	Zona húmeda de bosques claros
100 - 160	Zona húmeda de bosques densos
> 160	Zona hiperhúmeda de prados y tundras

Nuestros datos son:

- P = 443 mm
- T = 13.4 °C

$$IL = \frac{443}{13.4} = 33.05$$

Para el valor obtenido de 33.05 nuestro municipio se situará en un clima correspondiente a una zona árida.

4.2. Índice de aridez de Martonne

Con este otro índice también ubicamos nuestra parcela en unas zonas climáticas ya establecidas según los resultados de la variable para la función de Martonne (Tabla 19):

$$IM = \frac{P}{(T + 10)}$$

Siendo:

- P = precipitación media anual en mm
- T = temperatura media anual en °C

Tabla 19 – Índice de aridez de Martonne

Valores IM	Zonas climáticas
0 - 5	Cona desértica
5 - 10	Zona semidesértica
10 - 20	Estepas y países secos mediterráneos
20 - 30	Regiones del olivo y cereales
30 - 40	Regiones subhúmedas de prados y bosques
> 40	Zonas húmedas o superhúmedas

Nuestros datos son:

- P = 443 mm
- T = 13.4

$$IM = \frac{443}{(13.4 + 10)} = 18.93$$

Este valor de 18.93 nos sitúa la parcela correspondiente con las estepas y países secos mediterráneos aunque anda bastante próximo al siguiente eslabón que corresponde con regiones de olivo y cereal que también son compatibles con el viñedo.

4.3. Índice de Dantin, Cerceda y Revenga

Para determinar la aridez de una zona y su relevancia sobre el terreno se aplica una función cuyo resultado se aproxima en una tabla al valor indicado para esa región climática (Tabla 20).

$$IDR = \frac{100 \cdot T}{P}$$

Siendo:

- T = temperatura media anual en °C.
- P = precipitación media anual en mm.

Tabla 20 – Índice de Dantin, Cerceda y Revenga

Valor IDR	Zonas climáticas
IDR<4	Zonas áridas
4≥IDR>2	Zonas semiáridas
IDR≤2	Zonas húmedas o subhúmedas

Nuestros datos son:

- T = 13.4 °C
- P = 443 mm

$$IDR = \frac{100 * 13.4}{443} = 3.02$$

Los resultados de la ecuación sitúan nuestra parcela en una zona semiárida con un valor de 3.02 en el Índice de Dantin.

4.4. Índice de termicidad

Con él concretaremos el piso bioclimático al que pertenece nuestro terreno. La ecuación empleada para determinarlo será la siguiente (Tabla 21):

$$IT = 10 * (T + m + M)$$

Donde:

- T = Temperatura media anual en °C
- m = Media de las mínimas del mes más frío en °C
- M = Media de las máximas del mes más frío en °C

Tabla 21 – Índice de Termicidad

Parámetros	Piso bioclimático
T<4°C // m<-7°C // M<0°C // It<-30	Crioromediterráneo
T=4°C - 8°C // m=-7°C - -4°C // M=0°C - 3 // It=-30 - -70	Oromediterráneo
T=8°C - 13°C // m=-4°C - -1°C // M=3°C - 8°C // It=-70 - 200	Supramediterráneo
T=13°C - 17°C // m=-1°C - 5°C // M=8°C - 14°C // It=-200 - 360	Mesomediterráneo
T=17°C - 19°C // m=5°C - 10°C // M=14°C - 18°C // It=360 - 470	Termomediterráneo

Nuestros datos son:

- $T = 13.4^{\circ}\text{C}$
- $m = 1.3^{\circ}\text{C}$ en Enero
- $M = 10.2^{\circ}\text{C}$ en Enero

$$IT = 10 * (13.4 + 1.3 + 10.2) = 249$$

Con todos estos datos transpuestos en la tabla x de arriba, deducimos que nuestro piso bioclimático representativo de nuestra parcela es: Mesomediterráneo.

5. Evapotranspiración

5.1. Método Thornthwaite

Con este método se determina la ETP (Evapotranspiración potencial), que supone la pérdida potencial del cultivo en condiciones de suelo bien hidratado y con desarrollo vegetativo en activo. Esto se traduce en emisiones de agua, por tanto pérdidas, por parte del cultivo a la atmósfera. Puede estar influenciada por las temperaturas y la humedad relativa de la atmósfera de la parcela. Con todo ello la ecuación para determinar este valor será la siguiente:

$$ETP = e \times k$$

Donde:

- $e = 16 * \left(10 * \frac{Tm}{I}\right)^a$
- $a = 0.675 * 10^{-6} * I^3 - 0.771 * 10^{-4} * I^2 + 0.01792 * I + 0.49239$
- $I = \sum_{n=1}^{12} i_n$
- $i = \left(\frac{Tm}{5}\right)^{1.514}$

Con las ecuaciones de i resueltas para cada mes, hallaremos la variable I, que es constante, la cual resulta con un valor de: $I = 57,3$

Los valores de k los hemos extraído de una tabla estandarizada de valores ya establecidos para esta variable en función del mes y la latitud (Tabla 22):

Tabla 22 – Valores k Evapotranspiración Thornthwaite

LAT. N.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
27	0,92	0,88	1,03	1,07	1,16	1,15	1,18	1,13	1,02	0,99	0,90	0,90
28	0,91	0,88	1,03	1,07	1,16	1,16	1,18	1,13	1,02	0,98	0,90	0,90
29	0,91	0,87	1,03	1,07	1,17	1,16	1,19	1,13	1,03	0,98	0,90	0,89
30	0,90	0,87	1,03	1,08	1,18	1,17	1,20	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88
35	0,87	0,85	1,03	1,09	1,21	1,21	1,23	1,16	1,03	0,97	0,86	0,85
36	0,87	0,85	1,03	1,10	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
37	0,86	0,84	1,03	1,10	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
38	0,85	0,84	1,03	1,10	1,23	1,24	1,25	1,17	1,04	0,96	0,84	0,83
39	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82
40	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81
41	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,80
42	0,82	0,83	1,03	1,12	1,26	1,27	1,28	1,19	1,04	0,95	0,82	0,79
43	0,81	0,82	1,02	1,12	1,26	1,28	1,29	1,20	1,04	0,95	0,81	0,77
44	0,81	0,82	1,02	1,13	1,27	1,29	1,30	1,20	1,04	0,95	0,80	0,76

A partir de estos datos podemos resumir los cálculos en la siguiente tabla que muestra los resultados de la ETP para cada mes (Tabla 23).

Tabla 23 – ETP mensual

	Tm	i	a	e	k	ETP (mm/m)
Enero	5,51	1,16	1,39	15,16	0,82	12,43
Febrero	6,47	1,48	1,39	18,97	0,83	15,75
Marzo	9,61	2,69	1,39	32,90	1,03	33,89
Abril	11,62	3,58	1,39	42,85	1,12	47,99
Mayo	15,72	5,67	1,39	65,31	1,26	82,30
Junio	19,76	8,01	1,39	89,79	1,27	114,03
Julio	22,07	9,47	1,39	104,69	1,28	134,01
Agosto	22,02	9,44	1,39	104,42	1,19	124,26
Septiembre	18,34	7,15	1,39	80,91	1,04	84,15
Octubre	13,97	4,74	1,39	55,41	0,95	52,64
Noviembre	9,08	2,47	1,39	30,41	0,82	24,94
Diciembre	6,27	1,41	1,39	18,15	0,79	14,34
					SUMA	740,7

5.2. Método de Blanney-Criddle:

Este método también emplea las temperaturas medias de la zona además de índices preestablecidos según el tipo de cultivo, latitud, horas de cultivo al año, piso bioclimático.

Las principales ecuaciones que basan este método son:

- $ET = K * F$
- $F = \sum_1^n f$
- $f = \left(\frac{T+17.8}{21.8} \right) * P * Dm \rightarrow Dm = \frac{\text{Número de días considerados}}{\text{Número de días que tiene el mes}}$
- $Kt = 0.031144 * T + 0.2396$
- $ET_o = f * Kt$
- $ETP' = ET_o * Kc$
- $K' = \frac{ETP'}{\sum_1^n f}$
- $ETP = ETP' * \frac{Kg}{K'}$

De estos valores que muestran las fórmulas, el valor para la variable Dm que supone la relación de días en los que el cultivo está en parcela con los días del mes se ha estimado en 1 debido a que suponemos que nuestra viña ya tendrá una edad para cuando procedamos con estos cálculos, sin tener en cuenta el día de siembra por lo que todos los días de los meses tendremos vegetación en parcela y no habrá ningún mes con un valor menor que 1.

Los valores de las K han sido extraídos de tablas según el cultivo, piso bioclimático y duración del cultivo a lo largo del año (Tabla 24).

Tabla 24 – Blanney-Criddle

	Tm	P	f	Kc	Kt	Eto	ETP'	k'	ETP
Enero	5,51	6,76	7,23	0,20	0,41	2,97	0,59	0,45	0,73
Febrero	6,47	6,72	7,48	0,23	0,44	3,30	0,76	0,45	0,93
Marzo	9,61	8,33	10,47	0,30	0,54	5,64	1,69	0,45	2,07
Abril	11,62	8,95	12,08	0,50	0,60	7,26	3,63	0,45	4,44
Mayo	15,72	10,02	15,41	0,70	0,73	11,24	7,87	0,45	9,61
Junio	19,76	10,08	17,37	0,80	0,86	14,85	11,88	0,45	14,52
Julio	22,07	10,22	18,69	0,80	0,93	17,32	13,86	0,45	16,94
Agosto	22,02	9,54	17,43	0,75	0,93	16,13	12,10	0,45	14,79
Septiembre	18,34	8,39	13,91	0,67	0,81	11,28	7,56	0,45	9,23
Octubre	13,97	7,75	11,30	0,50	0,67	7,62	3,81	0,45	4,66
Noviembre	9,08	6,72	8,29	0,35	0,52	4,33	1,52	0,45	1,85
Diciembre	6,27	6,52	7,20	0,25	0,43	3,13	0,78	0,45	0,96
SUMAS			146,84				66,05		80,72

6. Clasificaciones climáticas

6.1. Clasificación climática de Thornthwaite

La siguiente clasificación se define con cuatro letras que surgen de una serie de fórmulas compuestas cada una. Las dos primeras letras son mayúsculas, y se refieren al índice de humedad y a la eficacia térmica de la zona, respectivamente. La tercera y la cuarta son minúsculas y corresponden a la variación estacional de la humedad y a la concentración térmica en verano. Los pasos determinados para alcanzar dicha clasificación son los siguientes:

- 1º) Cálculo del Índice de humedad.
- 2º) Determinación de la eficacia térmica.
- 3º) Determinación de la variación estacional de humedad.
- 4º) Determinación de la concentración térmica en verano.

6.1.1. Determinación del índice de humedad

Para ello se emplean las siguientes ecuaciones que hacen uso de los datos extraídos en el proceso de cálculo de la ETP:

$$I_D = \frac{D}{ETP} * 100 = \frac{336.77}{740.7} * 100 = 45.4\%$$

$$IE = \frac{E}{ETP} * 100 = 0 \%$$

Con estos valores aplicamos la siguiente fórmula:

$$Ih = IE - 0.6 I_D = 0 - 0.6 * 45.4 = -27.24$$

Con este valor de -27.24 para la Ih observamos el siguiente cuadro que nos dará una clasificación climática para las pluviometrías de la zona (Tabla 25):

Tabla 25 – Índice de humedad Thornthwaite

Ih	Tipo climático	Sigla
Ih 100	Húmedo	A
100>Ih 80	Húmedo	B4
80> Ih 60	Húmedo	B3
60>Ih 40	Húmedo	B2
40> Ih20	Húmedo	B1
20> Ih 0	Subhúmedo	C2
0> Ih -20	Seco - subhúmedo	C1
-20> Ih -40	Semiárido	D
Ih< -40	Árido	E

Con esto se demuestra que nuestra zona es Semiárida y queda categorizada con la letra D.

6.1.2. Determinación de la eficacia térmica

En este paso del método Thornthwaite empleamos la media mensual de evapotranspiración. Nuestra media anual alcanza los 740, por lo que la media de cada mes será aproximadamente 61,6. Con este valor acudiremos a la siguiente tabla para adjudicar la siguiente letra de clasificación climática, esta vez en cuanto a la eficacia térmica (Tabla 26).

Tabla 26 – Eficacia térmica Thornthwaite

ETP anual (cm)	Tipo climático	Sigla
ETP>114	Megatérmico	A'
114>ETP 99,7	Mesotérmico	B4'
99,7> ETP 85,5	Mesotérmico	B3'
85,5> ETP 71,2	Mesotérmico	B2'
71,2> ETP 57	Mesotérmico	B1'
57> ETP 42,7	Microtérmico	C2'
42,7> ETP 28,5	Microtérmico	C1'
28,5> ETP 14,2	Tundra	D'
ETP< 14,2	Glacial	E'

Como podemos observar nuestro valor medio mensual se ajusta a un tipo Mesotérmico correspondiente con la sigla B1'.

6.1.3. Determinación de la variación estacional de la humedad

Es necesario para toda zona a estudiar expresar la capacidad de fluctuación de las épocas húmedas y los periodos secos que supondrán una gran influencia en las labores de cultivo y previsión de acontecimientos.

Al tratarse de un clima seco se recurre a la tabla establecida para determinar la variación de humedad en climas secos.

En esta tabla se recurre al índice previamente calculado de exceso de humedad para climas secos (Tabla 27).

Tabla 27 – Variación estacional de la humedad Thornthwaite

IE	Tipos climáticos	Sigla	
10>IE 0	Nulo o pequeño exceso de humedad	d	
20> IE 10	Moderado exceso de humedad	En verano	s
20> IE 10	Moderado exceso de humedad	En invierno	w
IE 20	Gran exceso de humedad	En verano	s2
IE 20	Gran exceso de humedad	En invierno	w2

Observando la tabla y con nuestro valor de la IE = 0 se deduce que nuestro clima presenta un nulo o pequeño exceso de humedad que corresponde con la letra d.

6.1.4. Determinación de la concentración térmica en verano

En este apartado se relaciona la acumulación de ETP en los meses de verano respecto al total anual, expresado en porcentaje. Con ello calcularemos el valor que nos relaciona la concentración térmica en verano (Cv) (Tabla 28).

Para ello se realiza el siguiente cálculo:

$$ETP \text{ verano} = ETP \text{ junio} + ETP \text{ julio} + ETP \text{ agosto} = 114 + 134 + 124 = 372$$

$$ETP \text{ anual} = 740$$

Con esto calculamos:

$$Cv = \frac{ETP \text{ verano}}{ETP \text{ anual}} * 100 = \frac{372}{740} * 100 = 50.27\%$$

Tabla 28 – Concentración térmica en verano Thornthwaite

Condición	TIPO
$48 > ETP_{V\%}$	a'
$51,9 > ETP_{V\%} \geq 48$	b4'
$56,3 > ETP_{V\%} \geq 51,9$	b3'
$61,6 > ETP_{V\%} \geq 56,3$	b2'
$68 > ETP_{V\%} \geq 61,6$	b1'
$76,3 > ETP_{V\%} \geq 68$	c2'
$88 > ETP_{V\%} \geq 76,3$	c1'
$ETP_{V\%} \geq 88$	d'

Por último ya sabemos la última clasificación de Thornthwaite relativa a la concentración térmica en verano. Con un valor del 50.27% para la relación de la ETP del verano con la ETP anual nos queda un tipo b4'.

6.1.5. Fórmula climática de Thornthwaite

Nuestro clima queda clasificado como:

- Semiárido
- Mesotérmico
- Con nulo o mínimo exceso de humedad
- Con influencia media de la concentración térmica en verano

D B1' d b4'

6.2. Clasificación climática de la Unesco - FAO

Esta clasificación emplea tres criterios a tener en cuenta para determinar la clasificación bioclimática de dicha zona. Los tres criterios analizados son: Temperaturas, aridez e índices xerotérmicos.

6.2.1. Temperaturas

En primera instancia nos quedaremos con las temperaturas medias del mes mas frío para determinar una aproximación climática de la zona. La siguiente tabla expone los distintos estándares según dicha media (Tabla 29):

Tabla 29 – Índice térmico según temperatura FAO

Clase	Condición
Grupo 1	$T_m > 0$
Cálido	$T_m \geq 15$
Templado-cálido	$15 > T_m \geq 10$
Templado-medio	$10 > T_m > 0$
Grupo 2	$0 \geq T_m$
Templado-frío	$0 > T_m \geq -5$
Frío	$-5 > T_m$
Grupo 3	Todos los meses del año con T_m negativa
Glacial:	

Nuestros datos muestran que la temperatura media del mes más frío es: 5.5 °C.

Por lo tanto podemos advertir que nuestra zona pertenece al Grupo 1, concretamente a la sección de Templado-medio.

Además de esta clasificación también se proporciona una valoración de los inviernos en base a los datos recogidos de las temperaturas mínimas del mes más frío que se comprueba con la siguiente tabla (Tabla 30).

Tabla 30 – Valoración invernal FAO

Tipo de invierno	Condición
Sin invierno	$T \geq 11$
Cálido	$11 > T \geq 7$
Suave	$7 > T \geq 3$
Moderado	$3 > T \geq -1$
Frío	$-1 > T \geq -5$
Muy frío	$-5 > T$

Nuestras temperaturas medias mínimas del mes más frío resultan de: 1.3 °C.

Por ello nuestro invierno se clasifica como un invierno suave.

6.2.2. Aridez

Este factor ya ha sido valorado con los climogramas representados en los apartados anteriores de manera gráfica, donde se puede sacar en conclusión que los meses de Julio, Agosto y Septiembre son los únicos que presentan valores trascendentes de aridez.

La siguiente tabla expone las distintas variables en la clasificación (Tabla 31).

Tabla 31 – Índice de aridez FAO

Xérico	Áridos	Periodo seco mayor de 9 meses
	Mediterráneo	Periodo seco de 1 a 8 meses. Coincidiendo con la estación cálida de días más largos.
	Tropical	Periodo seco de 1 a 8 meses. Coincidiendo con la estación de días más cortos.
Bixérico		Periodo seco de 1 a 8 meses, sumando dos periodos diferenciados de sequía.
Axérico		Ningún mes seco

Como podemos observar tenemos un clima Xérico Mediterráneo relativo a la aridez debido a que tenemos un periodo de sequía de 3 meses presente en la estación de días largos del año.

6.2.3. Índices xerotérmicos.

Este índice se resume como un valor que representa los días secos del mes empleando la relación del total de días del mes y los días en los que se suceden nieblas o precipitaciones, teniendo en cuenta, también, la humedad relativa del ambiente.

Por tanto el índice xerotérmico total es la suma de los índices xerotérmicos mensuales correspondientes a los meses clasificados como secos, o que el valor de sus precipitaciones es menor que el doble de sus temperaturas medias.

La ecuación empleada para el cálculo del índice xerotérmico mensual es la siguiente:

$$Xm = \left(N - \left(P + \frac{K}{2} \right) \right) * f$$

Donde:

- N: Número de días que tiene el mes
- P: Días de precipitación registrados en el mes
- K: Sumatorio de días de niebla y rocío que tiene el mes

- F: Valor extraído en función de la humedad relativa del mes (Tabla32).

Tabla 32 – Constante k, índices xerotérmicos

K (Hr)	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
Hr	<40%	40-59,9%	60-79,9%	80-89,9%	90-99,9%	100%

Con nuestros datos ya expuestos en la hoja de cálculo el resultado del índice xerotérmico viene resumido por la siguiente tabla (Tabla33):

Tabla 33 – Resumen de resultados índices xerotérmicos

Mes	N	P	K	f	Índice xerotérmico
Julio	31,0	5,7	1,7	0,9	22,0
Agosto	31,0	5,6	2,5	0,9	21,8
Septiembre	30,0	6,7	5,7	0,8	16,4
				SUMA	60,1

Por lo que podemos comprobar que durante el periodo seco del año en nuestra parcela, tendremos una media de 60 días secos sin presencia de ninguna precipitación.

7. Clasificación vitícola:

Con la siguiente clasificación se pretende analizar las aptitudes de nuestra parcela para llevar a cabo un proyecto vitícola en ella, valorando las ventajas y desventajas que conciernen al clima y que podrían afectar a nuestro proyecto en mayor o menor medida.

Esta supone una herramienta de análisis fundamental a la hora de cuantificar y analizar los riesgos a correr por el promotor del proyecto, por lo que cuanto más exhaustivo sea el análisis y más datos nos aporte, más seguridad de inversión va a darle al proyecto.

Este análisis además de lo anteriormente dicho, nos sirve para hacer una elección a posteriori de los portainjertos y variedades a emplear que mejor puedan integrarse en nuestra parcela proyectada.

Los factores a analizar en este apartado son los siguientes:

- Caracterización térmica, mediante el índice de Winkler y Amerine.
- Caracterización heliotérmica, con el índice de Huglin.
- Caracterización hidrotérmica, según Branas, Berno y Levadoux.
- Necesidad hídrica, según Selaminov

7.1. Caracterización térmica: Índice de Winkler y Amerine

Con el siguiente índice se analizan las temperaturas medias durante el periodo vegetativo del cultivo, que en nuestro caso será desde el 31 de Octubre al 30 de Abril. A partir de las temperaturas medias se extraen las temperaturas eficaces, las cuales se obtienen restando a la temperatura media la temperatura a partir de la cual la planta tiene desarrollo vegetativo, es decir: 10°C (Tabla 34).

Tabla 34 – Índice de Winkler

Mes	Tª media	Tª eficaz	Días mes	Tª eficaz del mes
Abril	11,62	1,62	30	48,51
Mayo	15,72	5,72	31	177,45
Junio	19,76	9,76	30	292,87
Julio	22,07	12,07	31	374,06
Agosto	22,02	12,02	31	372,77
Septiembre	18,34	8,34	30	250,17
Octubre	13,97	3,97	31	123,17
Índice de Winkler				1639,00

Con el índice calculado nos vamos a la tabla que estipula las siguientes zonas según Winkler para la caracterización térmica (Tabla 35):

Tabla 35 – Caracterización Winkler

Reión	Valores	Caracterización
1	< 1371,81	Las variedades para vino seco de mesa de primera calidad, obtienen aquí su mejor desarrollo. Las de gran desarrollo vegetativo, que soportan una gran carga, no deben plantarse, ya que por su producción no pueden competir con vides plantadas en distritos más cálidos, con suelos fértiles.
2	1371,81 - 1649,61	Los valles pueden producir la mayoría de las clases de vinos buenos comunes. Los viñedos menos productivos de las laderas no pueden competir con el cultivo de la uva para vinos comunes, por sus bajos rendimientos, pero sin embargo, pueden producir vinos finos.
3	1649,61 - 1926,81	El clima cálido favorece la producción de uva de alto contenido en azúcar, algunas veces con muy poco ácido, como puede ocurrir en las más cálidas. No se producen vinos secos de máxima calidad, ya que los vinos mejor equilibrados pueden obtenerse en las regiones I y II. Pueden producirse excelentes vinos dulces naturales. En los suelos más fértiles pueden producirse buenos vinos comunes.
4	1926,81 - 2204,01	Son posibles los vinos naturales dulces, pero en los años cálidos los frutos de variedades más aceptables tienden a ser de baja acidez. Los vinos blancos comunes y tintos de mesa son satisfactorios si se producen de variedades con acidez alta. Es zona de posible riego.
5	> 2204,01	Los vinos de mesa blancos y tintos comunes pueden hacerse con variedades de acidez alta. Los vinos para postre pueden ser muy buenos. Es zona de riego.

Como podemos observar nuestra parcela se sitúa en la zona 2 por lo que se podría decir que el potencial de nuestros vinos será notable si la temporada lo permite.

7.2. Caracterización heliotérmica: Índice de Huglin

Este índice relaciona la temperatura máxima diaria con la temperatura media. La variable K depende de la latitud de las coordenadas del emplazamiento, variando su valor entre 1.02 y 1.06. Se genera un sumatorio a partir del cálculo representado por la siguiente ecuación contenida en dicho sumatorio para alcanzar el índice a calcular:

$$IH = \sum_{1 \text{ Abril}}^{30 \text{ Sept}} \left[\frac{(T - 10) + (T_M - 10)}{2} \right] * K$$

Donde:

- T : Temperatura media diaria
- T_M : Temperatura máxima diaria
- K : Variable según latitud

. Este índice se calculará de Abril a Septiembre debido a la trascendencia en el periodo vegetativo. Los valores del sumatorio han de oscilar entre 1500 y 2500 para considerar que la zona es apta para el cultivo de la vid. La variable K para nuestra latitud de 42.45° corresponde a un valor de 1.03. Con todo esto el cálculo, aplicando la ecuación anterior quedaría representado en la siguiente tabla (Tabla 36):

Tabla 36 – Índice de Huglin

Mes	Tª media	Tª máxima	Días/ mes	Índice
Abril	11,6	18,0	30,0	148,1
Mayo	15,7	22,4	31,0	289,1
Junio	19,8	27,1	30,0	414,6
Julio	22,1	29,9	31,0	510,9
Agosto	22,0	29,8	31,0	508,9
Septiembre	18,3	25,4	30,0	366,2
Índice de Huglin				2237,8

Con esto observamos que nuestro índice entra dentro del rango establecido con un valor de 2237,8 lo que nos da más garantías de que es una zona apta para el viñedo.

7.3. Caracterización hidrotérmica: Índice de Branas, Bernon y Levadoux

Con estos índices que calcularemos a continuación representaremos el escenario que generan las precipitaciones durante el periodo que establezcamos en relación a la enfermedad criptogámica más influyente en la producción, el mildiu. El factor humedad y precipitaciones influye directamente en la aparición de enfermedades criptogámicas, sobre todo en los meses con temperaturas cálidas o moderadas. Es por eso por lo que el periodo a estudiar de estos índices será de Abril a Septiembre, coincidiendo con el periodo vegetativo de la planta, que es cuando se originan estas enfermedades.

La ecuación que genera este índice es la siguiente:

$$H = T^a \text{ media mensual} * P \text{ mensual}$$

A partir de dicho cálculo, para cada mes, se efectuará un sumatorio que nos de la cuantía total del índice para cotejarlo en las tablas con valores estandarizados que nos acercará al escenario previsto (Tabla 37).

Tabla 37 – Índice H de Branas, Bernon y Levadoux

Mes	Tª media (°C)	Precipitaciones (mm)	H
Abril	11,6	45,6	530,2
Mayo	15,7	47,5	746,5
Junio	19,8	43,8	864,9
Julio	22,1	33,7	743,9
Agosto	22,0	17,3	381,1
Septiembre	18,3	31,2	572,7
			3839,3

Con el índice ya calculado nos fijamos en la siguiente tabla que estipula los perjuicios potenciales del mildiu según los valores del sumatorio (Tabla 38):

Tabla 38 – Presencia mildiu según H

Valor	Presencia mildiu
<2500	Nulo
2500<H<5100	Benigno
>5100	Alta gravedad

Podemos comprobar que estamos dentro de la posibilidad de que la presencia de mildiu sea benigna. A pesar de ello, si se dan las condiciones adecuadas la presencia del hongo puede ser de alta gravedad para la producción y la calidad.

7.4. Índice de Selaminov

Este último índice relaciona el índice de caracterización heliotérmica de Winkler con las precipitaciones recibidas en el terreno a lo largo del año. El objetivo es determinar la necesidad de aporte hídrico de manera artificial al cultivo. La ecuación que lo calcula es la siguiente:

$$IS = \frac{P \text{ anual (mm)}}{\text{Índice Winkler (}^{\circ}\text{C)}} * 10$$

Con nuestros datos quedaría:

$$IS = \frac{443.9}{1639} * 10 = 2.7$$

Fijándonos en la tabla de valoración estándar de dicho índice (Tabla 39):

Tabla 39 – Valoración Índice de Selaminov

Índice Selaminov	Valoración
<1	Déficit de agua
1<IS<2	Aporte de agua suficiente
2<IS<3	Óptimo
>3	Aporte excesivo de agua

Por tanto se concluye que con un valor de 2.7 nuestra parcela no debería necesitar ningún aporte hídrico adicional, pero no siempre se cumplen las expectativas previstas mediante cálculos por lo que puede haber temporadas de sequía en las cuales sea imprescindible un aporte puntual para salvar la cosecha.

8. Conclusiones

El escenario climático de la parcela se caracteriza por ser un emplazamiento claramente viable para el cultivo de la vid como hemos podido comprobar en los anteriores apartados. Cabría destacar algunos factores que pueden poner en aprietos las condiciones óptimas del proceso de cultivo, como son las fuertes descargas de agua en poco tiempo durante los meses de verano, que pueden suponer una llegada muy rápida de las enfermedades criptogámicas acompañándolas de altas temperaturas; los periodos de sequía que se registran en estos mismos meses que ya nos pueden poner en situación de instalar un sistema de regadío auxiliar para evitar este fenómeno y así garantizar un desarrollo favorable del fruto; algunas precipitaciones puntuales en forma de granizo que serán inevitables y lo único que se podrá hacer es efectuar tratamientos preventivos y valorar la posibilidad de instalar una malla antigranizo y por supuesto contratar un seguro anti heladas y granizo que nos blinde contra cualquier perjuicio irreparable.

Pese a los inconvenientes citados las condiciones climáticas anuales son muy favorables para la obtención de uvas con potencial productivo de vinos de alta calidad según los índices de caracterización vitícola, por lo que se puede concluir que la viabilidad de los objetivos del presente proyecto queda reforzada por los análisis climáticos planteados.

ANEJO 2

SUELO



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Índice:

1.	Introducción	3
2.	Toma de muestras y realización de análisis	4
2.1.	Procedimiento muestral	4
3.	Análisis de la muestra.....	6
4.	Propiedades físicas	11
4.1.	Textura	11
4.2.	Profundidad	12
4.3.	Densidad.....	12
4.4.	Estructura	13
4.5.	Agua en el suelo.....	14
4.5.1.	Formas que presenta el agua en el suelo	14
4.5.2.	Capacidad de campo	15
4.5.3.	Punto de marchitez permanente	16
4.5.4.	Agua útil	16
4.6.	Permeabilidad del terreno	17
5.	Propiedades químicas	18
5.1.	pH.....	18
5.2.	Materia orgánica.....	19
5.3.	Capacidad de intercambio catiónico	21
5.4.	Conductividad eléctrica.....	21
5.5.	Contenido en carbonatos.....	22
5.6.	Caliza activa	22
5.7.	Elementos minerales	23
5.7.1.	Nitrógeno	23
5.7.2.	Fósforo	24
5.7.3.	Potasio.....	25
5.7.4.	Calcio	26
5.7.5.	Magnesio.....	26
5.7.6.	Hierro	27



ANEJO 2: Suelo

5.7.7.	Zinc	28
5.7.8.	Boro	28
5.7.9.	Cobre	29
5.7.10.	Manganeso	29
5.7.11.	Sodio	30
6.	Relaciones	30
6.1.	Relación K/Mg	30
6.2.	Relación Ca/Mg.....	31
7.	Conclusiones	32

1. Introducción

El suelo supone la capa más externa de la corteza terrestre y abarca un espesor desde unos pocos centímetros hasta unos tres metros en algunas localizaciones del planeta.

Supone el elemento más importante e influyente del ecosistema agrario en su totalidad. Más allá de su definición como elemento, sería conveniente denominarlo: un sistema en constante actividad y evolución que puede ser comprendido incluso como un ser vivo más dentro del propio agroecosistema debido a su interacción con el medio.

El suelo agrícola se crea a través de la meteorización de la roca madre de manera física, química o biológica y de los aportes de laboreo y nutrientes por parte del agricultor. Esta meteorización tiene su base principalmente en la actividad microscópica y en el transcurso de fenómenos biológicos que desencadenan estas tres meteorizaciones junto con los fenómenos meteorológicos a lo largo del tiempo.

Es el sustrato sobre el que se va a desarrollar el cultivo y por tanto es el medio desde el cual la planta extrae los nutrientes, los cuales varían en función de la roca madre y los aportes que haya tenido el suelo a lo largo de los años ya sea natural o artificialmente. Es por esto por lo que en el mundo existen tantos tipos diferentes de suelos agrícolas y por ello hay tanta variedad de especies adaptadas a los suyos respectivamente.

De cara al cultivo de la vid, es una planta con gran rusticidad lo que supone una notable adaptabilidad incluso en terrenos poco fértiles.

2. Toma de muestras y realización de análisis

En primera instancia las tomas de muestras han de estar correctamente efectuadas procurando que cada muestra sea representativa del suelo u horizonte que represente para poder efectuar una valoración lo más cercana a la realidad del terreno. Para ello se extraerán las muestras, todas con las mismas proporciones de tamaño, en las zonas con un terreno que se ajuste al estándar de la parcela, de manera que su distribución sea homogénea, y no presente trazas o heterogeneidad. Se evitarán zonas de la parcela que no den una idea del cómputo general del suelo, como pueden ser los lindes de la parcela, zonas alejadas o tramos con saltos de altura en los que se haya podido acumular sedimento que de una visión errónea de la media del terreno. La metodología de muestreo supone efectuar un recorrido con trayectoria en zigzag seleccionando puntos aleatorios pero a su vez descartando los puntos con características no representativas de la parcela. En este recorrido se efectúan un mínimo de seis extracciones para garantizar la precisión representativa.

2.1. Procedimiento muestral

A continuación se explican los pasos realizados para una correcta toma de muestras en el terreno a analizar:

- a) Muestreo del suelo: Se cavan unos hoyos homogéneos de unos veinte o treinta centímetros de profundidad; a continuación se limpia el fondo del hoyo; se procede con la extracción de la muestra procurando extraer la misma cantidad de tierra para cada altura de tal manera que la extracción quede homogénea.



Una vez extraídas todas las muestras se mezclan y se desterronan filtrándose para proseguir con el siguiente paso.

- b) Preparación de muestras: En un plástico que no haya contenido abonos ni productos fitosanitarios que puedan contaminar la muestra se colocan las muestras correspondientes, primero se desterronan y después se mezclan del modo siguiente:
 - Se cogen fuertemente dos vértices opuestos del plástico y se estira de uno de ellos de forma que la tierra rueda hacia el otro lado. Después se estira de éste para que la muestra gire en sentido contrario.
 - Se repite el proceso con los otros dos vértices.

ANEJO 2: Suelo


- Se repite hasta conseguir mezcla homogénea.

Se dividirá la tierra ya homogeneizada en cuadrantes y se descartarán dos opuestos hasta conseguir un cuadrante que tenga un peso de medio kilogramo, el cual será enviado a laboratorio para su análisis.

El laboratorio encargado de dicho análisis ha sido el laboratorio regional de la Comunidad de La Rioja con emplazamiento en el centro de investigación de La Grajera (Carretera de Burgos)

3. Análisis de la muestra



www.larioja.org



Gobierno de La Rioja

Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente

Finca La Grajera,
Carretera de Burgos, Km. 8
LD-20, Salida 13
26071 Logroño, La Rioja.
Teléfono: 941 291 263
Fax: 941 291 722
logjera@larioja.org
www.larioja.org/laboratorio
CIF: S 2633001-I
Laboratorio Regional

BOLETIN DE ANALISIS

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

Cliente : NIF : Domicilio : Población : Contacto : F. Entrega : POR CORREO T. Análisis : INFORMATIVO Muestra de : SUELO Estado m. : Tª AMBIENTE Tomada el : 29/10/2017 Por : EL CLIENTE	Núm.Boletín : 201445 Reg. Salida : 17002097 Nº Muestra: 17010984 Registro muestra : 30/10/2017 Inicio análisis : 30/10/2017 Finalización análisis : 30/11/2017 NºElemen. : 1 Origen: En : AGONCILLO Cantidad : 500 G
--	--

Ac	Nombre Determinación	Resultado	Incert.	Método
*	ARENA (2 - 0.05 mm)	36.6 %		Difractometría Laser
*	LIMO (0.05 - 0.002 mm.)	42.6 %		Difractometría Laser
*	LIMO-SI (0.02 - 0.002 mm)	23.6 %		Difractometría Laser
*	ARCILLA (< 0.002 mm)	20.7 %		Difractometría Laser
*	CARBONATOS (CO ₃ CA)	24.6 %	±2.2	Met/QP/Suelos/3 (Infrarrojos)
*	CALIZA ACTIVA	11.5 %		OXNH ₄ y Gasometría
	MATERIA ORGANICA OXIDABLE	0.85 %	±0.10	Met/QP/Suelos/2 (Volumetría)
*	pH 1/5 (en agua)	8.2		Potenciometría
*	CONDUCTIVIDAD (25°C ; 1/5)	0.17 milimhos/cm		Potenciometría
*	CAPACIDAD TOTAL DE CAMBIO	10.5 mEq/100 g de suelo		COHEX Y COLORIMETRIA
*	CALCIO ASIMILABLE	11.8 mEq/100 g de suelo		Cohex e ICP
*	MAGNESIO ASIMILABLE	0.66 mEq/100 g de suelo		Cohex e ICP
*	ALUMINIO	77.7 p.p.m.		Mehlich 3 e ICP
*	CALCIO	38654 p.p.m.		Mehlich 3 e ICP
*	COBRE	6.10 p.p.m.		Mehlich 3 e ICP
*	FOSFORO	16.3 p.p.m.		Mehlich 3 e ICP
*	HIERRO	66.0 p.p.m.		Mehlich 3 e ICP
*	MAGNESIO	263 p.p.m.		Mehlich 3 e ICP
*	MANGANESO	27.5 p.p.m.		Mehlich 3 e ICP
*	PLOMO	0.8 p.p.m.		Mehlich 3 e ICP
*	POTASIO	144 p.p.m.		Mehlich 3 e ICP
*	SODIO	19.0 p.p.m.		Mehlich 3 e ICP
*	SULFATOS	41 p.p.m. SO ₄		Mehlich 3 e ICP
*	ZINC	1.99 p.p.m.		Mehlich 3 e ICP
*	BORO	1.0 p.p.m.		Mehlich 3 e ICP

www.larioja.org



**Gobierno
de La Rioja**

Agricultura, Ganadería y
Medio Ambiente

Agricultura y Ganadería

Finca La Grajera,
Carretera de Burgos, Km. 8
I.O-20, Salida 13
26071 Logroño, La Rioja.
Teléfono: 941 291 283
Fax: 941 291 722
lagrajer@larioja.org
www.larioja.org/laboratorio
CIF: S 2633001-I
Laboratorio Regional

INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS DE SUELOS

Cliete:
Nº de muestra: 17010984
Fecha Muestreo: 29/10/2017

Descripción: SUELO
Localidad: AGONCILLO
Parcela:

TEXTURA

Textura

ARENA (2 - 0.05 mm) **36.6 %**
LIMO (0.05 - 0.002 mm.) **42.6 %**
ARCILLA (< 0.002 mm) **20.7 %**

Clase TEXTURAL (clasificación U.S.D.A.):
FRANCA



INTERPRETACION DE SUELO

Interpretación

■ Muy bajo ■ Bajo ■ Normal ■ Alto ■ Muy alto

Observaciones

ARCILLA (< 0.002 mm)

Difractometría Laser

Niveles de referencia:
Nivel analítico: **20.7**



Medio.

CARBONATOS (CO3CA)

Met/QP/Suelos/3 (Infrarrojos)

Niveles de referencia:
Nivel analítico: **24.6**



Alto. Suelo calizo. Favorece la rápida destrucción de materia orgánica y puede presentar carencias en micronutrientes.

CALIZA ACTIVA

OXNH4 y Gasometría

Niveles de referencia:
Nivel analítico: **11.5**



Alto. Pueden provocar clorosis férrica, dependiendo de la sensibilidad del cultivo. Elegir el portainjertos adecuado.

WATERIA ORGANICA OXIDABLE

Met/QP/Suelos/2 (Volumetría)

Niveles de referencia:
Nivel analítico: **0.85**



Bajo, puede presentar poca estructura e indicar dificultad para aportar nutrientes y para albergar microorganismos beneficiosos. Valorar la necesidad de aportar materia orgánica.

pH 1/5 (en agua)

Potenciometría

Niveles de referencia:
Nivel analítico: **8.2**



pH básico. Valores típicos de suelos calizos y yesosos. Prestar atención a las clorosis debidas a bloques de microelementos (hierro, manganeso y zinc).

CONDUCTIVIDAD (25°C ; 1/5)

Potenciometría

Niveles de referencia:
Nivel analítico: **0.17**



Suelos no salinos, sin problemas de salinidad. Óptimo para la mayoría de cultivo.

CAPACIDAD TOTAL DE CAMBIO

COHEX Y COLORIMETRÍA

Niveles de referencia:
Nivel analítico: **10.5**



Medio, típico de suelos fértiles con buena capacidad de guardar y ceder nutrientes. Verificar que venga asociada a un buen nivel de materia orgánica y no a un alto nivel de arcilla.

www.larioja.org


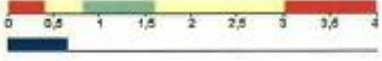
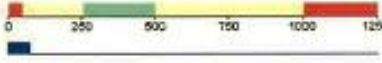
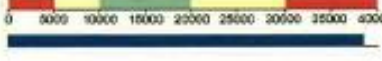
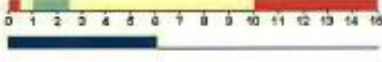
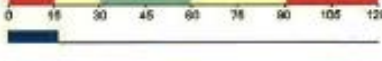


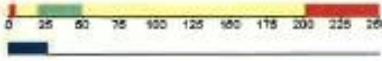
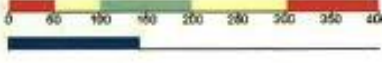
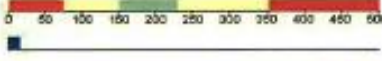





**Gobierno
de La Rioja**

Agricultura, Ganadería y
Medio Ambiente

Agricultura y Ganadería

Finca La Grojera,
Carretera de Burgos, Km. 6
LO-20. Salida 13
26071 Logroño, La Rioja.
Teléfono: 941 291 263
Fax: 941 291 722
lagrojera@larioja.org
www.larioja.org/laboratorio
CIF: S 2633001-I
Laboratorio Regional

CALCIO ASIMILABLE Cohex e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 11.8		Medio. Óptimo para la mayoría de cultivos.
MAGNESIO ASIMILABLE Cohex e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 0.66		Bajo, sólo si es inferior al 10% de la capacidad de cambio. Si la relación K/Mg es superior a 0.6 valorar la necesidad de aportar magnesio.
ALUMINIO Mehlich 3 e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 77.7		Bajo. Óptimo para la mayoría de cultivos.
CALCIO Mehlich 3 e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 38654		Muy alto, típico de suelos muy calizos y/o con yeso. Valorar posibles bloqueos nutricionales de magnesio, potasio y otros microelementos.
COBRE Mehlich 3 e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 6.10		Alto.
FOSFORO Mehlich 3 e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 16.3		Bajo. Puede ser óptimo para la mayoría de cultivos en secano.
HIERRO Mehlich 3 e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 66.0		Medio.
MAGNESIO Mehlich 3 e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 263		Alto, típico de suelos calizos con carbonato magnésico. Si el suelo es ácido y la relación K/Mg (en meq/100g suelo) es inferior a 0.2, valorar la necesidad de aportar potasio.
MANGANESO Mehlich 3 e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 27.5		Medio.
POTASIO Mehlich 3 e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 144		Adecuado, sólo si la relación K/Mg (en meq/100g) está entre 0.2 y 0.6. Suele ser óptimo para todos los cultivos en regadío.
SODIO Mehlich 3 e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 19.0		Muy bajo. Óptimo para muchos cultivos.
SULFATOS Mehlich 3 e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 41		Bajo. Habitualmente cubre bien las necesidades de la mayoría de cultivos.
ZINC Mehlich 3 e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 1.99		Medio.
BORO Mehlich 3 e ICP	Niveles de referencia: Nivel analítico: 1.0		Bajo

NOTA: Las unidades aparecen reflejadas en el boletín



**Gobierno
de La Rioja**

Agricultura, Ganadería y
Medio Ambiente

Investigación
y Desarrollo Rural

Finca La Gajera,
Carretera de Burgos, Km. 6
26071 Logroño, La Rioja.
Teléfono: 941 201 263
Fax: 941 201 722
lagajera@laroja.org
www.laroja.org/laboratorio
CIF: S 2633001-I

Laboratorio Regional



BOLETIN DE ANALISIS

Cliente :	Núm.Boletín: 173567	Reg. Salida: 14001913
NIF :	Nº Muestra: 14012624	
Domicilio :	Registro muestra : 14/10/2014	
Población :	Inicio análisis : 14/10/2014	
F. Entrega : POR CORREO	NºElemen. : 1	Finalización análisis : 31/10/2014
T. Análisis : INFORMATIVO		
Muestra de : SUBSUELO		
Estado m. : Tª AMBIENTE	Origen :	
Tomada el : 13/10/2014	En : AGONCILLO	Cantidad : 500 GR.
Por : EL CLIENTE		

Nombre Determinación	Resultado	Incert.	Método
CARBONATOS (CO3CA)	30.2 %		Infrarrojos
CALIZA ACTIVA	12.3 %		OXNH4 y Gasometría
pH 1/5 (en agua)	8.5		Potenciometría
CONDUCTIVIDAD (25°C ; 1/5)	0.10 milimhos/cm		Potenciometría

La muestra y todos los datos relativos a la misma (tomada el, origen, etc) son aportados por el cliente y no estan amparados por la acreditación del laboratorio. Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.
Este boletín no puede reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio.

Precio p. 31.65 € TRANSFERENCIA LOGROÑO, 31 de Octubre de 2014

Director del Laboratorio.

Responsable Técnico

JOSE ANTONIO GARCIA MORRAS

Mª CARMEN ARROYO




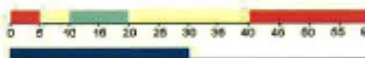



Agricultura, Ganadería y
Medio Ambiente

Investigación
y Desarrollo Rural

Finca La Grajera,
Camelens de Burgos, Km. 6
26071 Logroño, La Rioja,
Teléfono: 941 291 263
Fax: 941 291 722
lagrajera@laroja.org
www.laroja.org/laboratorio
CIF: S 2633001-I

Laboratorio Regional

INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS DE SUELOS

<p> Cliente: Nº de muestra: 14012624 Fecha Muestreo: 13/10/2014 </p>		<p> Descripción: SUBSUELO Localidad: AGONCILLO Parcela: </p>	
<p>INTERPRETACION DE SUELO</p>			
		<p>Interpretación</p> <p>  </p>	<p>Observaciones</p>
<p>CARBONATOS (CO3CA) Infrarrojos</p>	<p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: 30.2</p>		<p>Alto. Suelo calizo. Favorece la rápida destrucción de materia orgánica y puede presentar carencias de micronutrientes.</p>
<p>CALIZA ACTIVA OXNH4 y Gasometría</p>	<p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: 12.3</p>		<p>Muy alto. Elegir portainjertos adecuados, para evitar clorosis félica.</p>
<p>pH 1/5 (en agua) Potenciometría</p>	<p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: 8.5</p>		<p>pH muy básico. Puede indicar exceso de sodio. Si existe exceso de sodio pueden generarse problemas físicos (impermeabilidad, compactación, ...)</p>
<p>CONDUCTIVIDAD (25°C ; 1/5) Potenciometría</p>	<p>Niveles de referencia:</p> <p>Nivel analítico: 0.10</p>		<p>Suelos no salinos, sin problemas de salinidad. Óptimo para la mayoría de cultivo.</p>
<p>NOTA: Las unidades aparecen reflejadas en el boletín</p>			

4. Propiedades físicas

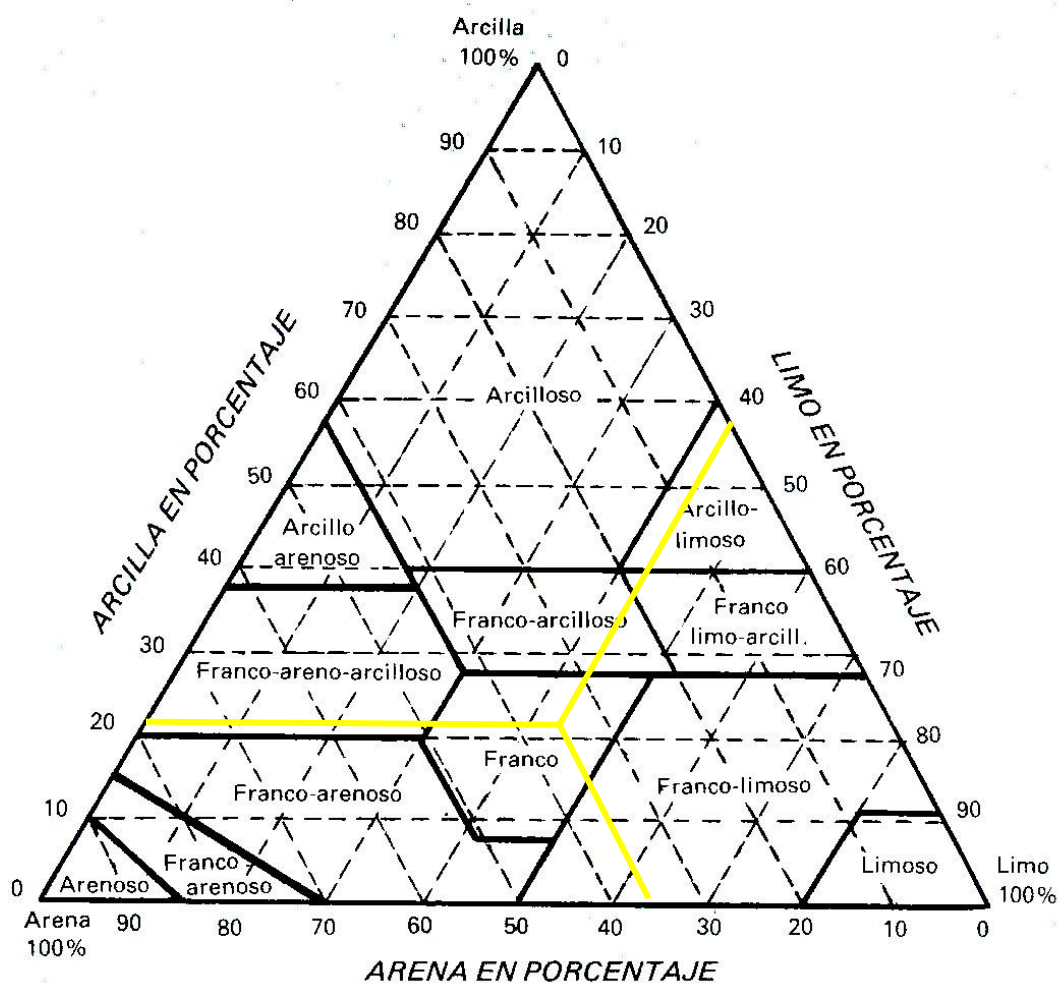
4.1. Textura

Como hemos podido ver en el informe de laboratorio la textura viene definida por los valores de granulometría de arena, limo y arcilla cuyo porcentaje es el siguiente (Tabla 1 y Diagrama 1):

Tabla 1 – Composición textural

Textura	Porcentaje
Arena	36,6%
Arcilla	20,7%
Limo	42,6%

Diagrama 1 – Triángulo textural



ANEJO 2: Suelo

La textura de nuestro suelo es franca, caracterizada por poseer una granulometría entre media y fina, presente en suelos fértiles y con un buen aporte de nutrientes. En conclusión, es un suelo equilibrado con una aireación moderada y buena retención de agua.

La siguiente tabla resume las principales características de nuestro suelo en relación con el cultivo. (Tabla 2)

Tabla 2 – Características suelo muestreado

Drenaje interno	Bueno
Agua absorbible para las plantas	Medio
Agua transportable	Medio
Laboreo	Fácil
Erosión eólica	Medio

4.2. Profundidad

Este es un factor fundamental, y se refiere a la profundidad que alcanzan los horizontes explorables por el sistema radicular sin presencia de grandes rocas u obstáculos que impidan la correcta distribución y expansión de la raíz. Es importante que las raíces, a medida que penetran en el sustrato, no tenga impedimentos que no le permitan absorber agua y nutrientes o que le obliguen a sortear ese obstáculo dificultando su capacidad de absorción y retorciendo la raíz.

Por esto mismo la preferencia del agricultor siempre será un suelo profundo que garantice la presencia de agua y nutrientes y no suponga un limitante para la instalación de un cultivo con raíz profunda.

Nuestro suelo no presenta obstáculos ni fragmentos de roca madre superficial ni a poca profundidad, lo cual nos garantiza un buen desarrollo radicular en primera instancia.

4.3. Densidad

Densidad real (D)

Relación entre el peso del suelo seco, y el volumen correspondiente a las partículas sólidas, excluyendo en este último caso el volumen de poros.

Densidad aparente (Da)

Relación ente la masa del suelo seco y el volumen correspondiente al suelo, incluyendo en él su porosidad. La densidad aparente de un suelo varía entre 1 y 2. A continuación tenemos una tabla donde se recoge la densidad aparente del suelo, en función de textura (Tabla 3):

Tabla 3 – Densidad aparente

Textura	Da(tm/ha)
Arenosa	1,35
Areno-arcillosa	1,4
Areno-limosa	1,5
Limo-arenosa	1,45
Franco-arcillosa	1,45
Franco-arenosa	1,5
Limo-franca	1,35
Limo-arcillosa	1,4
Arcillo-arenosa	1,55
Arcillosa	1,45
Arcillo-limosa	1,4

4.4. Estructura

Se define estructura de un suelo como el resultado de la agregación de sus partículas (arena, limo, arcilla) formando estructuras secundarias o agregados. Estas formaciones secundarias son persistentes y condicionan la aireación, drenaje y compactación del terreno. Las arcillas son el principal sustento de estas formaciones, junto con la materia orgánica humidificada suponen fuentes de intercambio catiónico y de interacciones fisicoquímicas en las cuales influyen también la presencia de arena y limo. Son los componentes responsables de la capacidad de retención de nutrientes y agua del suelo.

Caben distinguir dos subtipos de estructuras:

- Microestructura: formada por agrupaciones que no se diferencian a simple vista.
- Estructura: Compuesta por unidades o agregados con un diámetro inferior a dos milímetros.

En base a la intensidad de formación de los agregados o a su desarrollo, los clasificamos la estructura como:

- Fuerte: agregados duraderos, bien formados y diferenciados propios de suelos no alterados. El material edáfico se encuentra agregado principalmente por

ANEJO 2: Suelo

agregados enteros y poco o ningún material no agregado (Estos suelos se pueden desmenuzar con las manos fácilmente).

- Moderada: los agregados que la forman se encuentran correctamente diferenciados y formados. El material edáfico se rompe en una mezcla de varios agregados distintos, algunos de estos rotos (Algunos agregados se pueden desmenuzar con la mano).
- Débil: constituidos por agregados poco visibles o diferenciados, con una duración media ya que el material edáfico se rompe originando una mezcla de varios agregados enteros distintos, algunos rotos y poco material no agregado (Dificultad para desmenuzarlos a mano).
- Sin estructura: resulta imposible distinguir los agregados debido a la falta de aglomeración, al igual que ocurre en los suelos arenosos, no se aprecia tendencia de las partículas a agregarse.

Según la ordenación de los agregados la estructura se clasifica como:

- Granular: los agregados son esferas imperfectas de entre 1-10mm de grosor. Esta estructura resulta ventajosa para los cultivos dado que entre los gránulos existen amplios espacios por donde circula el aire y el agua.
- Prismática y columnar: las partículas forman diminutas columnas verticales o pilares separados por pequeñas fisuras verticales. En estas estructuras el agua circula con dificultad y el drenaje es deficiente.
- Bloques: los agregados se encuentran agregados en bloques casi cuadrados, angulosos cuyos bordes son en su mayoría pronunciados. El suelo permite la penetración y movimiento del agua, siempre y cuando los bloques sean grandes.
- Laminar: los agregados del suelo se disponen de forma horizontal, acumulándose unos sobre otros originando láminas o capas finas. En estas estructuras agua, aire y raíces penetran con dificultad.

La estructura del suelo de nuestra parcela la podemos clasificar como Granular con una intensidad de agregación media.

4.5. Agua en el suelo

4.5.1. Formas que presenta el agua en el suelo

El agua la encontramos de dos maneras significativas para el cultivo en el suelo; por una parte tenemos el agua no aprovechable para las plantas, que queda integrada en las partículas del suelo, tanto minerales como orgánicas; por otro lado el agua aprovechable para las plantas, que es la que rellena los huecos entre partículas del suelo y la cual puede ser asimilable por las raíces que se divide en:

ANEJO 2: Suelo

- Agua higroscópica o de imbibición: Es la que rodea las partículas del suelo formando una fina capa. De difícil absorción debido a la fuerza de atracción que ejercen los coloides que rodea.
- Agua capilar: Es la que se mantiene por superficies y fuerzas capilares del suelo tras un riego o aporte hídrico. Esta agua se puede absorber en el momento en el que queda retenida en tubos o cavidades de 0.2 micras como mínimo; a partir de menos de 0.2 micras ya no será absorbible por las plantas. Es la que normalmente absorben las raíces.
- Agua de drenaje o gravitacional: Es la que rellena espacios en un suelo saturado recién regado y que se filtra al subsuelo por acción de la gravedad. No suele ser absorbida debido al poco tiempo que queda retenida a la altura de las raíces en el suelo.

4.5.2. Capacidad de campo

Es el volumen total de agua o humedad que es capaz de retener un suelo después de saturarse, tras haber perdido el agua gravitacional. Se determina en un plazo de 24 o 48 horas tras saturar el suelo, hasta que el potencial hídrico se haya estabilizado. Normalmente se hace referencia a este valor como porcentaje del volumen del suelo.

La cantidad de macroporos que el suelo contenga influirá directamente en la capacidad de campo de este, por lo que se relaciona la textura con la capacidad de retención de agua del suelo.

El estado de capacidad de campo de un suelo es el idóneo para los cultivos debido a la buena aireación y la completa disponibilidad de agua, lo que reduce la energía invertida por las plantas en su absorción.

Para el cálculo de la capacidad de campo emplearemos la siguiente expresión empleando los componentes texturales expresados en porcentaje de arena, limo y arcilla:

$$Cc = (0.48 * \%Arcilla) + (0.168 * \%Limo) + (0.023 * \%Arena) + 2.63$$

Nuestros valores para cada componente son:

- Arcilla = 20.7%
- Arena = 36.6%
- Limo = 42.6%

Por lo tanto el resultado es el siguiente:

$$Cc = (0.48 * 20.7\%) + (0.168 * 42.6\%) + (0.023 * 36.6) + 2.63 = 20.56\%$$

4.5.3. Punto de marchitez permanente

Este valor hace referencia al mínimo contenido de agua en el suelo, agua ligada, a partir del cual las plantas son incapaces de absorber agua debido a su escasez. En épocas de sequía es frecuente que en ciertos terrenos se llegue a este punto debido al poco aporte hídrico.

El síntoma que revela el alcance de estos bajos niveles de agua es la marchitez del cultivo, detectándose flacidez en las hojas y caída de tallos por norma general. Una vez llegados a esta situación es importante reaccionar con un correcto aporte de agua ya que se puede perder el cultivo si el problema no se ataja con celeridad.

Para el cálculo del punto de marchitez emplearemos la siguiente fórmula:

$$PM\% = (0.302 * \%Arcilla) + (0.102 * \%Limo) + (0.0147 * \%Arena)$$

Calculándolo con nuestros datos el resultado queda de la siguiente forma:

$$PM\% = (0.302 * 20.7\%) + (0.102 * 42.6\%) + (0.0147 * 36.6\%) = 11.13\%$$

Por tanto cuando el contenido en agua del suelo suponga solo un 11.13% del volumen total de este se alcanzará el punto de marchitez.

4.5.4. Agua útil

Representa el volumen de agua que queda a disposición de las plantas y se calcula mediante la diferencia entre capacidad de campo y punto de marchitamiento. El resultado es un porcentaje en volumen de agua que representa el total de la reserva de agua que puede almacenar el suelo y que es absorbible por las plantas en su totalidad.

El cálculo quedaría de la siguiente manera:

$$Agua\ útil\% = Capacidad\ de\ campo\% - Punto\ de\ marchitamiento\%$$

Con nuestros datos:

$$\text{Agua útil}\% = 20.56\% - 11.13\% = 9.43\%$$

Por lo tanto partiendo de un suelo a capacidad de campo, nuestras plantas tendrán a su disposición un 9.43%, del volumen total del suelo, en agua absorbible hasta llegar al punto de marchitamiento (suponiendo que no se haga ningún aporte hídrico desde la partida a capacidad de campo).

4.6. Permeabilidad del terreno

Este factor es de gran influencia a la hora de diseñar un sistema de riego y condiciona el número de aportes hídricos a realizar a lo largo del tiempo. Este factor condiciona la aireación y capacidad de infiltración de agua que presenta el suelo.

La infiltración es el proceso a través del cual el agua fluye a través del suelo atravesando su superficie; para lo cual deberá existir una diferencia de potencial entre el suelo y la superficie.

La permeabilidad es un factor que depende de otros muchos del suelo como por ejemplo: textura, estructura, presencia de elementos impermeables, profundidad, gradiente de presión, presencia de cubiertas vegetales, población radicular en el suelo...

La permeabilidad la analizaremos ayudándonos de tablas con datos estandarizados en función de la textura y la estructura del suelo que tenemos. Las siguiente tabla nos proporcionará una aproximación de este factor según la textura (Tabla 4):

Tabla 4 – Permeabilidad

Suelo	Textura	Permeabilidad	Valor
Arcilloso	Muy fina	Muy lenta	5 mm/h
Arcilloso limoso	Fina	Lenta	25 mm/h
Franco arcilloso	Algo fina	Algo lenta	80 mm/h
Franco	Media	Normal	130 mm/h
Franco arenoso	Algo gruesa	Rápida	250 mm/h
Arenoso	Gruesa	Muy rápida	500 mm/h

ANEJO 2: Suelo

La estructura también es un condicionante importante de la permeabilidad que queda cuantificada según la siguiente tabla que las relaciona (Tabla 5):

Tabla 5 – Estructura y permeabilidad

Estructura	Permeabilidad
Laminar	Muy lenta
En bloque	Lenta
Prismática	Rápida
Granular	Muy rápida

Según nuestra textura (arcillosa) nuestra permeabilidad debería ser normal con un valor de 130 mm/h, pero la estructura (granular) acelerará esa permeabilidad lo que puede situar el valor en un término medio de 200 mm/h estimativos. Esto es un valor normal y gracias a nuestra estructura granular la probabilidad de encharcamientos en la parcela es mínima por la rápida infiltración.

5. Propiedades químicas

En este apartado nos centraremos en los datos cuantitativos del análisis químico del suelo expuesto anteriormente. Valoraremos excesos, déficits y riesgos que estos factores y elementos químicos pueden presentar.

5.1. pH

Es un condicionante de la asimilación de nutrientes por parte de la planta. Lo ideal para el cultivo y los microorganismos del suelo que condicionan la presencia de materia orgánica del suelo es un pH de 6 – 7.

La absorción de microelementos es más intensa a valores de pH bajo alrededor de 5.5. Por otro lado la absorción de macroelementos y actividad microbiana (condicionando la presencia de materia orgánica) es mayor a niveles de 7.5 pH.

En cuanto a la relación del pH con el cultivo de la vid, a niveles de pH inferiores a 5.5 se comienzan a mostrar los efectos de toxicidad por la presencia de algunos elementos nocivos como aluminio, manganeso y cobre. Con pH superior a 8 el problema pasa a ser la aparición de clorosis por el bloqueo de microelementos como hierro, manganeso y zinc.

Nuestro pH del suelo es: 8.2

Tabla 5 – Evaluación pH

pH	Evaluacion
<4,5	Extremadamente ácido
4,5 - 5	Muy ácido
5,1 - 5,5	Ácido
5,6 - 6	Medianamente ácido
6,1 - 6,5	Ligeramente ácido
6,6 - 7,3	Neutro
7,4 - 7,8	Medianamente básico
7.9 - 8.4	Básico
8,5 - 9	Ligeramente alcalino
9,1 - 10	Alcalino
>10	Muy alcalino

En la tabla de valores estandarizados de tipos de suelo según pH nuestro terreno queda calificado como básico.

5.2. Materia orgánica

La materia orgánica presente en el suelo procede de la descomposición de restos vegetales, animales y microorganismos que se acumulan en el suelo y terminan incorporándose en él. La estructura y la materia orgánica presente en el suelo van íntimamente ligadas como comentamos anteriormente de la formación de coloides. Una adecuada proporción de materia orgánica va a favorecer la formación de una buena estructura, lo cual a su vez contribuirá a mejorar la aireación del suelo, aumentará la capacidad de retención de agua, mayor protección frente a fenómenos erosivos y además aumentará la capacidad total de cambio lo cual va a favorecer la reserva de elementos nutritivos.

En el proceso de transformación de materia orgánica distinguimos dos principales procesos:

- Mineralización: Consiste en la descomposición de moléculas complejas en otras más simples que podrán ser asimiladas por los microorganismos (CO_2 , H_2O , NO_3^- ...)
- Humificación: En este proceso se transforma el resto de materia orgánica que no se procesó en la anterior etapa de mineralización. Esto da lugar al humus,

ANEJO 2: Suelo

que a su vez se irá mineralizando hasta quedar como pequeños grupos inorgánicos.

Algunas de las propiedades que puede aportar una correcta proporción de materia orgánica al suelo son:

- Favorece la estabilidad de la actividad microbiana del suelo.
- Mejora la capacidad de intercambio catiónico.
- La retención de agua y nutrientes es mayor.
- La porosidad del terreno y por tanto su aireación son mejores.
- Favorece la respiración celular.
- Mejora la estructura del suelo favoreciendo la formación de agregados.
- Aumenta la capacidad calorífica del suelo.

En la siguiente tabla se valoran los niveles de materia orgánica de los suelos en función del porcentaje volumétrico que presenten en el análisis (Tabla 6).

Tabla 6 – Porcentaje en materia orgánica de la muestra

% M.O.	Valor
< 0.5%	Muy bajo
0,5% - 1%	Bajo
1% - 2%	Medio
2% - 3%	Alto
>3%	Muy alto

Según nuestro análisis, en nuestro suelo tenemos un 0.82% de materia orgánica lo que se categoriza como un nivel bajo. Este nivel habrá que elevarlo ligeramente con algún aporte de enmiendas orgánicas para proporcionar estabilidad al terreno. En terrenos como el nuestro se aconseja un nivel medio de materia orgánica del 1.5%.

5.3. Capacidad de intercambio catiónico

Se define como la capacidad de retención de un suelo de los minerales o nutrientes asimilables por las plantas a una profundidad suficiente para la absorción por parte de las raíces, evitando que se lixivien a niveles inferiores donde no se podrían absorber.

La siguiente tabla clasifica estos niveles de capacidad de intercambio catiónico (Tabla 7):

Tabla 7 – Capacidad de intercambio catiónico

CIC (meq/100)	Clasificación
<9	Muy bajo
9 - 12	Bajo
12 - 16	Medio
16 - 20	Alto
>20	Muy alto

Nuestro valor de la capacidad de intercambio catiónico es: 10.5 meq/100.

Es decir, nuestra capacidad de intercambio es baja con lo que un correcto aporte de materia orgánica podría elevar este nivel a un valor medio que sería más favorable para nuestro cultivo.

5.4. Conductividad eléctrica

Esta se considera una medida indirecta de la salinidad del terreno, analizando la concentración de iones que contiene por conductividad (mmhos/cm a 25 °C).

Es de gran influencia sobre la elección del portainjerto ya que muchas variedades son vulnerables a suelos salinos (Tabla 8).

Tabla 8 – Conductividad eléctrica

CE (mmhos/cm)	Clasificación
<0,35	No salino
0,35 - 0,65	Ligeramente salino
0,65 - 1,15	Salino
1,15 - 2	Muy salino

Nuestro valor de conductividad eléctrica es: 0.10 mmhos/cm a 25°C.

Por lo tanto tendremos un suelo no salino, lo cual es óptimo para el cultivo de la vid.

Calculamos la cantidad de sales solubles:

$$\text{Concentración salina } \left(\frac{g}{l}\right) = 0.64 * CE \left(\frac{mmhos}{cm}\right) = 0.64 * 0.1 = 0.064 \text{ g/l}$$

5.5. Contenido en carbonatos

En este apartado se miden los carbonatos más frecuentes que son: CaCO_3 (caliza), MgCO_3 (magnesita), y los combinados con magnesio y calcio (dolomita).

Estos elementos son de gran influencia en la rapidez de descomposición de la materia orgánica presente en el suelo.

La siguiente tabla clasifica los suelos en función del contenido de carbonatos (Tabla 9):

Tabla 9 – Valoración del contenido en carbonatos

Contenido en carbonatos (%)	Clasificación
< 5%	Muy bajo
5% - 10%	Bajo
10% - 25%	Normal
25% - 40%	Alto
> 40%	Muy alto

Nuestro análisis indica que nuestro nivel de carbonatos es 30.2% por lo que estamos a un nivel alto y la materia orgánica se verá rápidamente descompuesta por los microorganismos del suelo. Convendrá analizar los niveles de caliza activa para determinar de manera más concreta el problema que supone la presencia de este alto nivel en nuestra parcela.

5.6. Caliza activa

La caliza activa hace referencia a las partículas de carbonatos cuyo tamaño es menor de 50µm y que debido a su elevada superficie relativa presentan elevada solubilidad en aguas con alto contenido en CO_2 , lo que provoca un enriquecimiento de la solución en iones bicarbonato que finalmente da lugar a problemas de clorosis férrica en los cultivos. Estas clorosis suelen generar la llamada raquitismo del viñedo, una

ANEJO 2: Suelo

enfermedad debida a este fenómeno y que si no se ataja pronto puede ocasionar la necesidad de un nuevo trasplante de vid. Para evitar esto conviene aplicar enmiendas con quelatos de hierro que frenen la clorosis generada por la caliza activa (Tabla 10).

Tabla 10 – Valoración del contenido en caliza activa

Caliza activa %	Valor
<3	Bajo
3 - 6	Medio
6 - 9	Alto
>9	Muy alto

Según el análisis, la muestra presenta un porcentaje de 12.3 % en caliza activa. Este valor es muy elevado lo que nos hace conocedores de la necesidad vital de escoger un portainjerto resistente a las clorosis férricas y convendría seguir con la idea de aplicación de escorias o quelatos.

5.7. Elementos minerales

5.7.1. Nitrógeno

Este elemento es uno de los principales a tener en cuenta, ya que es el que emplean las plantas para el desarrollo de hojas y madera. Concretamente se emplea en el proceso de multiplicación celular, por lo que será de vital importancia que las plantas dispongan de una buena cantidad a la hora del crecimiento, desarrollo de nuevos tejidos en general, floración y fructificación.

Un exceso de este elemento a disposición de las plantas genera un vigor excesivo en ellas y a priori un excesivo también, volumen en la producción futura que no terminará de madurar debido a la limitada capacidad de la planta para madurar tan gruesa producción y la producción que salga será de una fragilidad mayor frente al transporte y sus concentraciones de azúcares serán muy bajas por lo que la calidad será notablemente mala en los vinos.

Por otro lado si se presenta una carencia de este elemento se provocará un raquitismo en los órganos vegetativos además de un amarilleamiento de la superficie foliar que no tendrá una suficiente actividad fotosintética debido a la falta de clorofila que habrá generado.

Es importante que las aplicaciones de este elemento sean de manera espaciada a lo largo del tiempo para no ocasionar un exceso y evitar la lixiviación de este hacia los

acuíferos o ríos subterráneos ya que es un agente contaminante del agua y puede llegar a envenenarla.

5.7.2. Fósforo

Es un elemento también muy importante para los cultivos ya que influye en varios procesos a lo largo de su ciclo biológico, como por ejemplo: desarrollo radicular, fecundación, cuajado y maduración del fruto.

En el cultivo el fósforo lo encontramos en forma de óxido como P_2O_5 . Los sarmientos bien provistos en P_2O_5 son susceptibles de acumular aún más reservas amiláceas y producen brotes más fértiles. Es un elemento muy poco móvil en el suelo y que se encuentra en distintas formas accesible a las raíces:

- P_2O_5 en la solución del suelo: constituye la reserva restringida pero inmediatamente disponible.
- P_2O_5 adsorbido por el complejo arcillo-húmico: constituye lo esencial de la reserva digamos «intercambiable» que se libera fácilmente para compensar las pérdidas por extracciones; esta forma, constituye con la anterior la reserva llamada «asimilable».
- P_2O_5 ligado a la materia orgánica del suelo constituye una reserva momentáneamente no disponible pero progresivamente liberable.
- P_2O_5 no disponible, bloqueado en forma de fosfatos insolubles o muy poco solubles, procedentes de la roca madre ya sea por precipitación progresiva de los fosfatos disueltos en los suelos calizos o, por el contrario, muy ácidos. De esta forma, solamente el P_2O_5 disuelto y el P_2O_5 adsorbido intervienen en la alimentación inmediata de la viña, las otras formas de P_2O_5 , del suelo están fuertemente retenidas en el suelo, son poco lixiviadas.

En nuestro análisis se ha empleado el método Mehlich 3 para datar el contenido en P del suelo.

La siguiente tabla expone los distintos valores en función de la cantidad de P extraído por metodología Mehlich 3 (Tabla 11):

Tabla 11 – Valoración del contenido en Fósforo

P (mg/kg)	Valor
<8	Muy bajo
9 - 15	Bajo
15 - 20	Medio
20 - 30	Alto
>30	Muy alto

ANEJO 2: Suelo

Nuestro valor de la analítica de P es 16.3 ppm que es lo mismo que si lo midiéramos en mg/kg, lo cual sitúa un nivel medio, casi bajo. Esto acompañado de el pH básico, dificulta la disponibilidad de este elemento para la planta lo cual nos llevará a tomar medidas de corrección.

5.7.3. Potasio

El potasio se encuentra en una proporción elevada en los tejidos vegetales. Tiene un papel importante dentro del metabolismo celular y la elaboración de azúcares. Existen múltiples funciones entre las que destacan las siguientes: acción sobre la asimilación de los aniones orgánicos por salificación; sobre la emigración de los glúcidos hacia los órganos de reserva y su condensación al estado de almidón, aumento del diámetro y peso de los sarmientos y aumento de la longevidad de la cepa.

Cabe destacar el papel importante de este elemento sobre la sensibilidad de la planta a las heladas y sequías y a las enfermedades criptogámicas, debido a que mejora la consistencia y la dureza de los tejidos foliares.

Las formas iónicas K^+ se absorben por el complejo de cambio y se fijan a determinadas arcillas, ya que el ion K^+ es fácilmente intercambiable. Además, a consecuencia del reducido radio iónico y debido a la baja carga la planta absorbe en ocasiones cantidades de potasio superiores a sus verdaderas necesidades.

Es fundamental remarcar que el papel del potasio en la maduración de la uva es muy importante, ya que ante una posible deficiencia el embero sería tardío, los granos de uva no alcanzarían un buen tamaño y los racimos se producirían más corridos de lo habitual. Por tanto es necesario que este elemento esté presente en la planta mucho antes de la fructificación para que se produzca una emigración de las hojas al fruto y se garantice el proceso de maduración.

La siguiente tabla establece un valor estandarizado de la parcela según su contenido en K (Tabla 12):

Tabla 12 – Valoración del contenido en Potasio

Contenido en K (ppm)	Valor
<50	Muy pobre
50<K<100	Pobre
100<k<150	Medio
>150	Rico

Nuestro valor según el informe analítico es: 144 ppm. Esto nos da la idea de que tenemos un suelo con contenido medio en potasio.

5.7.4. Calcio

En este apartado analizaremos el papel del calcio como nutriente. Este elemento estabiliza los ácidos orgánicos y minerales de la savia. Satura las funciones ácidas de las pectinas de las paredes vegetales y juega un papel a modo de antitóxico ante excesos de sodio, potasio y magnesio.

Este elemento, más allá de su papel en la planta, tiene gran influencia a nivel edáfico como ya hemos comentado anteriormente por su papel en la descomposición de la materia orgánica, contribuye a la fijación del nitrógeno atmosférico, es floculante del complejo arcillo-húmico, etc.

El calcio en nuestra parcela resulta fácilmente asimilable debido al pH elevado.

La presencia de calcio en los suelos es favorable para el bouquet de los vinos que en este se produce. (Fregoni, 1998)

La siguiente tabla valora el contenido en calcio presentado por los suelos de manera estandarizada (Tabla 13):

Tabla 13 – Valoración del contenido en Calcio

Ca (ppm)	Valor
0 - 5000	Muy bajo
5000 - 10000	Bajo
10000 - 20000	Normal
20000 - 30000	Alto
30000 - 40000	Muy alto

Nuestro valor es 38654 ppm lo cual nos indica que es un suelo muy calizo y que tendremos el riesgo de sufrir bloqueos de algún elemento como por ejemplo potasio y magnesio.

5.7.5. Magnesio

Supone un elemento de los más importantes debido a que es componente indispensable en la clorofila, esencial para el metabolismo de los glúcidos y actúa como vehículo del fósforo a lo largo de la planta. Este elemento interviene en la formación

ANEJO 2: Suelo

de vitaminas, grasas, proteínas además de contribuir a mantener las células vegetales turgentes y aumentar así la resistencia de estas frente a las enfermedades y la sequía.

Con ayuda de la siguiente tabla asignaremos un valor a nuestra parcela en función de la concentración de magnesio que presenta (Tabla 14):

Tabla 14 – Valoración del contenido en Magnesio

Mg (ppm)	Valor
<50	Muy bajo
50<Mg<100	Bajo
100<Mg<200	Medio
200<Mg<400	Alto
>400	Muy alto

Nuestro valor analítico es 263 ppm, por lo que tenemos un suelo con alto contenido en magnesio.

5.7.6. Hierro

Este elemento es también componente de la clorofila, fundamental en la respiración celular y se le atribuye en cierta medida el poder colorante en los vinos.

Las carencias de este elemento vienen ocasionadas por los suelos calizos, unas condiciones poco favorables para el desarrollo vegetativo en primavera, agotamiento de la madera, etc. Esto ocasionará problemas de absorción y asimilación de hierro, lo que deriva en una clorosis férrica. La sintomatología de la clorosis férrica es un amarilleamiento de la superficie foliar (Tabla 15).

Tabla 15 – Valoración del contenido en Hierro

Fe (ppm)	Valor
0 - 25	Muy bajo
25 - 50	Bajo
50 - 100	Medio
100 - 200	Alto
200 - 250	Muy alto

Nuestra concentración de hierro es de 66 ppm lo que nos sitúa la riqueza de la parcela en este elemento en un nivel medio.

5.7.7. Zinc

Es un elemento indispensable en el crecimiento y fructificación de la vid, resultando de gran importancia en el metabolismo de glúcidos, formación de auxinas de crecimiento, síntesis de clorofila, etc.

Una carencia en zinc puede tener su origen en una concentración excesiva de fosfatos, carbonatos, potasio, etc. Además, los suelos con pH bajos (3,5-7) contribuyen a aumentar la absorción de zinc por parte del viñedo (Tabla 16).

Tabla 16 – Valoración del contenido en Zinc

Zn (ppm)	Valor
0 - 0,5	Muy bajo
0,5 - 1	Bajo
1 - 4	Medio
4 - 8	Alto
8 - 10	Muy alto

Nuestro valor analítico es de 1.99 ppm lo que nos sitúa en un nivel medio. A pesar de esto sería preferible una concentración más baja debido a que en suelos vitícolas la concentración ideal ronda los 0.2 – 0.3 ppm.

5.7.8. Boro

Realiza su papel en la formación de las pectinas y en el transporte y utilización de los glúcidos, también supone un vehículo de transporte de calcio por la planta. Colabora en la división celular y el desarrollo vegetativo. Este elemento es responsable de la división celular y del desarrollo vegetativo, siendo el responsable junto con el potasio y el calcio de la estabilidad de las células vegetativas, promoviendo además la fecundación e incrementando el poder germinativo del polen, reduciendo de forma directa el corrimiento de la vid en este caso.

Las carencias de boro se sintomatizan por una acusada clorosis en las nervaduras foliares que se enrollan hacia abajo, cuajado defectuoso, raquitismo en los órganos vegetativos, reducción del poder germinativo del polen, ausencia de fructificación, caída de racimos florales, formación de bayas más pequeñas de lo normal, etc.

Un exceso de calcio, magnesio y potasio puede inducir a un bloqueo en la asimilación de boro por parte de la vid, por lo que será importante asegurar el correcto equilibrio en las concentraciones de los demás elementos.

Es normal que los suelos arenosos presenten carencias de este elemento, mientras que en suelos calizos se produce una inmovilización que impide su asimilación por parte del cultivo.

Tabla 17 –Valoración del contenido en Boro

B (ppm)	Valor
0 - 2	Bajo
2 - 8	Normal
8 - 15	Alto

Según nuestro resultado analítico nuestra concentración de boro en parcela es de 1 ppm. Por tanto será un valor bajo.

5.7.9. Cobre

Este elemento es constituyente de numerosas enzimas y influye de manera decisiva en procesos de asimilación de nutrientes. Además en ausencia de cobre la clorofila se degrada rápidamente, lo que ocasionaría un bajón en el rendimiento de la planta. El pH influye mucho en la disponibilidad de este elemento, siendo muy disponible a pH 6 – 7.5; sin embargo en suelos básicos la disponibilidad se acrecienta.

Lo idóneo en cultivos de vid respecto a las concentraciones de cobre son unas 0.2 ppm. Nuestro cultivo según la analítica presenta una concentración de 6 ppm lo cual es muy elevado con respecto al ideal.

5.7.10. Manganeseo

Interviene en muchas reacciones enzimáticas y juega un papel fundamental en los procesos de fotosíntesis y germinación. Con suelos calizos la facilidad de asimilación del manganeseo se ve reducida, mientras que a pH bajo este elemento se vuelve fácilmente asimilable. A partir de una concentración de 2 ppm se hace notable la carencia de este elemento.

Según la analítica nuestra concentración es de 27.5 ppm que corresponde a un valor estándar y que no supondrá ningún problema de carencias.

5.7.11. Sodio

El sodio (Na) es un elemento importante en el balance fisiológico de aniones y cationes, siempre y cuando este se encuentre en proporciones adecuadas. En exceso este elemento produce fitotoxicidad a los cultivos, y cuando este elemento se encuentra además combinado con Ca y Mg tiene lugar una dispersión de los coloides arcillosos y húmicos, lo cual trae como consecuencia una pérdida de la estructura del suelo.

Nuestro resultado analítico muestra que las concentraciones de sodio son: 19 ppm. Este valor es muy bajo, con lo que es favorable para nuestro cultivo y despeja cualquier duda sobre la posible toxicidad ante un exceso de este elemento y secunda la analítica de la conductividad eléctrica cuyo resultado era muy bajo.

6. Relaciones

6.1. Relación K/Mg

Como ya se ha comentado anteriormente estos dos elementos son antagonistas puesto que el exceso de concentración de uno de ellos lleva consigo la carencia del otro. Ambos son indispensables para la vida del cultivo por lo que será de obligación establecer un equilibrio entre ambos para evitar altibajos. Dicha relación se calculará siempre en meq/100g y la siguiente tabla expresa los rangos de variación que determinan el exceso o carencia de uno de ellos o su equilibrio (Tabla 18).

Tabla 18– Relación K/Mg

Relación K/Mg	Clasificación
< 0,2	Carencia de Potasio
0,2 < K/Mg < 0,6	Equilibrada
K/Mg > 0,6	Carencia de Magnesio

Nuestros datos analíticos son:

- K = 144 ppm → 0.368 meq/100g
- Mg = 263 ppm → 0.66 meq/100g *Empleamos los datos analíticos del magnesio asimilable.
- K/Mg = 0.557

Como podemos observar estos valores indican que estamos en una relación equilibrada entre estos elementos por lo que a priori no destacaremos ninguna carencia a enmendar desde el punto de partida.

6.2. Relación Ca/Mg

En este caso ocurre igual que anteriormente, estos dos elementos son antagonistas entre sí, por lo que deberemos establecer un rango de equilibrio y comprobar que no se sucedan carencias de uno u otro elemento (Tabla 19).

Tabla 19 – Relación Ca/Mg

Ca/Mg	Valor
Ca/Mg < 5	Carencia de calcio
5 < Ca/Mg < 10	Equilibrada
Ca/Mg > 10	Carencia de magnesio

Nuestros valores de análisis son:

- Ca: 11.8 meq/100g
- Mg: 0.66 meq/100g
- Ca/Mg = 17.87

Por tanto queda ligeramente determinada una pequeña carencia en magnesio la cual habría que enmendar con cuidado para no desestabilizar la anterior relación. Elevando ligeramente a 1 meq/100 la relación quedaría más o menos equilibrada y no se desequilibraría la relación K/Mg.

7. Conclusiones

La parcela objeto de estudio posee una profundidad de terreno explorable por las raíces adecuada para la planta de la vid garantizando el correcto desarrollo radicular.

La textura de nuestro terreno es franca, lo cual es ideal para casi cualquier tipo de cultivo, presentando una aireación óptima, buenos agregados, permeabilidad notable acompañada de la estructura granular y una capacidad de retención media- alta.

El suelo es básico, presentando un pH de 8.2.

En cuanto a la materia orgánica en el terreno, nuestro suelo presenta un nivel bajo de contenido, lo que habrá que enmendar con algún aporte para elevarlo del 0.8% al 1.5% si se pudiera. La CIC viene relacionada con este factor por lo que también presenta un nivel ligeramente bajo que con los aportes de materia orgánica esperamos que mejore.

El valor de la conductividad eléctrica viene a ser muy bajo, por lo que no hay riesgo de salinidad.

En referencia al contenido en carbonatos y caliza activa presenta un nivel bastante elevado por lo que el portainjerto deberá ser resistente a las clorosis que esto pueda ocasionar.

En cuanto a las mediciones de los distintos elementos caben destacar los valores medios de los siguientes elementos analizados: Zn, Fe, K, P, Mn.

Por otro lado los valores de boro son bajos ligeramente; el cobre resulta bastante elevado por lo que habrá que observar que no se produzcan toxicidades.

El magnesio presenta un valor ligeramente elevado por lo que podríamos plantear una solución de poca incidencia sobre el cultivo a largo plazo.

Para finalizar la relación K/Mg es estable y no plantea ningún problema y por otro lado la relación Ca/Mg es ligeramente elevada, lo que seguramente es debido a la naturaleza caliza del terreno.

ANEJO 3

AGUA



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Índice

1.	Introducción.....	2
2.	Análisis del agua.....	3
3.	Interpretación de los resultados	4
3.1.	Índices de primer grado	4
3.1.1.	pH.....	4
3.1.2.	Conductividad eléctrica.....	4
3.1.3.	Salinidad del agua	4
3.1.4.	Sodicidad	5
3.2.	Iones	6
3.2.1.	Cloruros	6
3.2.2.	Nitratos.....	6
3.2.3.	Sulfatos.....	7
3.2.4.	Sodio	7
3.2.5.	Potasio.....	7
3.2.6.	Magnesio	8
3.2.7.	Calcio.....	8
3.3.	Índices de segundo grado	8
3.3.1.	Relación de adsorción de sodio (RAS)	8
3.3.2.	Relación de sodio.....	9
3.3.3.	Dureza	9
3.3.4.	Índice de Scott	10
3.3.5.	Índice de Kelly o relación de calcio	11
4.	Normas	12
4.1.	Normas Riverside	12
4.2.	Normas Green.....	14
4.3.	Normas Wilcox	15
4.4.	Relación permeabilidad – RAS.....	16
5.	Conclusiones	18

1. Introducción

El agua es bien conocida como el disolvente universal y componente indispensable para la mayoría de los seres vivos del planeta. Es el medio en el que quedan disueltos los componentes minerales del suelo tras un buen aporte hídrico, principal componente de la savia de las plantas, que transporta estos minerales a las distintas partes de esta y un componente fundamental en procesos tan importantes como la respiración y evapotranspiración.

Los cultivos han evolucionado a lo largo de su historia en función de las características y la disponibilidad hídrica de su hábitat natural. Como resultado tenemos hoy en día cultivos que son capaces de administrar el poco aporte hídrico anual que reciben, almacenándolo y empleándolo en sus principales procesos; por otro lado hay cultivos que están adaptados a un entorno completamente húmedo e incluso inundado.

En nuestro territorio, La Rioja, y concretamente del cultivo que vamos a proyectar, la viña, tenemos unas 47000 ha de terreno dedicado con aproximadamente un 35% de esta superficie con un sistema de regadío diseñado. Este porcentaje cada vez aumenta debido al inminente calentamiento global y la acentuación en la estacionalidad de las lluvias.

A continuación se procederá a valorar la calidad del agua que emplearemos en el sistema de regadío a instalar en nuestra parcela teniendo en cuenta la posible influencia que pueda tener en el incremento de la salinidad del terreno y el aporte de posibles elementos minerales que contenga el agua.

2. Análisis del agua

La siguiente muestra corresponde con el agua que abastece a la comunidad de regantes de Agoncillo, proveniente del río Ebro:


Gobierno de La Rioja

Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente

Investigación y Desarrollo Rural

Finca La Grajera,
 Carretera de Burgos, Km. 6
 26071 Logroño, La Rioja,
 Teléfono: 941 291 263
 Fax: 941 291 722
 logroña@lanrja.org
 www.lanrja.org/laboratorio

 Laboratorio Regional

BOLETIN DE ANALISIS


 Nº 1686 E1460

Los ensayos marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC.

Ciente : NIF : Domicilio : Población : Contacto : F. Entrega : POR CORREO T. Análisis : INFORMATIVO Muestra de : AGUA DE RIEGO Estado m. : T° AMBIENTE Tomada el : 09/08/2012 Por :	Núm.Boletín: 156608 Reg. Salida: 12001517 Nº Muestra: 12011674 Registro muestra : 09/08/2012 Inicio análisis : 09/08/2012 Finalización análisis : 21/08/2012 NºElemen. : 1 Origen: RIO EBRO En : AGONCILLO Cantidad : 1500 ML.
--	--

Ac. Nombre Determinación	Resultado	Incert.	Método
pH a 20 ° C	7.9	±0.1	Met/QA/Agua/5 Potenciometría
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA a 20° C	0.37 milimhos/cm	±0.01	Met/QA/Agua/4 Potenciometría
CLORUROS	0.80 meq/l.	±0.03	Met/QA/Agua/12 (HPLC)
NITRATOS	0.06 meq/l.	±0.00	Met/QA/Agua/12 (HPLC)
SULFATOS	1.22 meq/l.	±0.04	Met/QA/Agua/12 (HPLC)
* CALCIO	2.26 meq/l.	±0.20	Met/QA/Agua/21 (ICP-AES)
* MAGNESIO	0.54 meq/l.	±0.05	Met/QA/Agua/21 (ICP-AES)
* POTASIO	0.06 meq/l.	±0.006	Met/QA/Agua/21 (ICP-AES)
* SODIO	0.90 meq/l.	±0.08	Met/QA/Agua/21 (ICP-AES)

La muestra fue facilitada por el propio cliente. Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada.
 Este boletín no puede reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del Laboratorio.
 La incertidumbre de las medidas de ensayos acreditados, salvo para los ensayos inmunológicos, se ha calculado aplicando un factor de cobertura K=2, lo que proporciona un nivel de confianza del 95%.

Precio : 60,00 € CONVENIO

LOGROÑO, 21 de Agosto de 2012

El Director del Laboratorio.

El Responsable de Línea

La muestra fue tomada en un recipiente de vidrio con un volumen total de litro y medio a rebosar, sin aire perceptible y tras haberlo enjuagado tres veces con la misma agua a analizar para procurar homogeneizar dicho recipiente. Esta agua al recogerse de la misma comunidad de regantes se supone que no tenía

3. Interpretación de los resultados

3.1. Índices de primer grado

3.1.1. pH

Este factor puede afectar a los procesos fisicoquímicos del suelo incluyendo a las plantas por lo que es preferible que nuestro agua ronde el pH neutro (pH 7) para evitar desajustes en las interrelaciones en los procesos edáficos.

El agua analizada presenta un pH de 7.9 por lo que es un valor bueno para su uso en la agricultura. Si este valor fuera superior de 8.5 o inferior de 6 estaríamos hablando de aguas posiblemente contaminadas por algún agente químico o fitosanitario.

3.1.2. Conductividad eléctrica

Este valor representa el compendio de sales que contiene el agua y por consiguiente la capacidad conductora de la electricidad que los iones manifiestan. La siguiente tabla expone la calidad del agua en función del valor registrado en el análisis (Tabla 1).

Tabla 1 – Conductividad eléctrica

CE (mmhos/cm)	Calidad
< 1	Muy buena
1 < CE < 3	Buena
> 3	Marginal o inaceptable

Nuestros datos reflejan una CE de 0.37 mmhos/cm por lo que estamos ante un agua de muy buena calidad con respecto a la conductividad eléctrica.

3.1.3. Salinidad del agua

Es otro factor limitante para la mayoría de los cultivos, más concretamente de cara a la vid influye mucho en la elección del portainjerto a instalar y este valor puede verse aumentado en función del manejo de riego en la parcela ya que la evaporación del agua de riego aumenta la concentración de sales en el terreno en mayor o menor medida dependiendo de la salinidad del agua.

Ante un problema de salinidad en el suelo, la planta encontraría serias dificultades para la absorción de agua debido al aumento del gradiente osmótico presente en el suelo. Esto puede ocasionar incluso que las plantas pierdan agua ya absorbida en casos muy extremos.

- Criterio de salinidad según Mass y Hoffman que relaciona la producción del cultivo con el contenido en sales del suelo y queda expresado con la siguiente ecuación:

$$P = 100 - b(CE - a) \leq 100$$

Donde:

- P: Porcentaje de producción estimada.
- b y a: Variables cuyo valor depende del tipo de cultivo. En el caso de la vid b=9.62 y a=1.5.
- CE: Conductividad eléctrica mediad en mmhos/cm. CE=0.37

Podemos observar sin hacer el cálculo que la conductividad eléctrica no supera el valor de la variable a por lo que no habrá consecuencias en la producción derivadas del factor salinidad.

- Criterio de salinidad de Richards: Este criterio clasifica la salinidad en función de unos valores ya estipulados y le asigna un nivel de gravedad. La siguiente tabla muestra la clasificación de Richards (Tabla 2):

Tabla 2 – Índice de salinidad de Richards

Salinidad según Richards		
Índice de salinidad	Conductivida d eléctrica (mmhos/cm)	Riesgo de salinidad
1	100 - 250	Bajo
2	250 - 750	Medio
3	750 - 2250	Alto
4	>2250	Muy alto

Observando la tabla anterior podemos afirmar que nuestra agua no presentará un nivel salino preocupante según Richards.

3.1.4. Sodicidad

Este factor hace referencia al contenido en sales o sólidos disueltos en el agua de riego. Emplearemos la siguiente expresión que también hace uso de la conductividad eléctrica para dar el resultado:

$$\frac{SD(\frac{g}{l})}{CE(\frac{mmhos}{cm})} = 0.64$$

Sustituyendo CE por su valor: 0.37 mmhos/cm y despejando la variable SD, tendremos el siguiente resultado:

$$SD = 0.2368 \frac{g}{l} < 1$$

Como podemos observar el valor de las sales disueltas en el agua es inferior del máximo establecido previo riesgo por lo que no se prevé ningún inconveniente para con el agua en referencia a la salinidad.

3.2. Iones

3.2.1. Cloruros

La presencia del ion cloruro (Cl^-) en el agua tiene una elevada influencia sobre los cultivos originando problemas de clorosis, en ocasiones graves, que en casos más extremos darán lugar a necrosis en los bordes de las hojas.

Se estima que concentraciones superiores a 3 meq/l no van a actuar como un factor limitante para el desarrollo del cultivo; por lo tanto, en este caso dado que el ion cloruro se encuentra a la concentración de 0,62 meq/l no supondrá ningún tipo de problema su presencia en el agua de riego.

Según Cerdá A. la toxicidad se podría establecer con los siguientes rangos de valores (Tabla 3):

Tabla 3 – Toxicidad Cloro

Ión	No tóxico	Toxicidad media	Toxicidad alta
Cloruro	< 0,3 g/l	0,3 - 0,7 g/l	> 0,7 g/l

Convertimos:

$$\frac{0.8 \text{ meq}}{l} * \frac{0.03545g}{\text{meq}} = 0.028 \text{ g/l}$$

Con ello comprobamos que nuestro valor está por debajo de la franja de toxicidad por lo que no supondrá un problema.

3.2.2. Nitratos

Estos iones son fundamentales en el desarrollo del cultivo y toman un papel fundamental para los ciclos de materia orgánica y para algunos microorganismos del suelo, pero en exceso pueden suponer un problema para el cultivo, provocando un crecimiento excesivo, haciéndolo más vulnerable a algunas enfermedades e incluso contaminando el suelo y el agua de los que se nutre.

Por ello es necesario establecer y analizar el agua que se le va a aplicar para poder prevenir o filtrarla evitando estos desequilibrios.

Se considera como excesivo la presencia de más de 5 ppm de ion nitrato. A continuación, se calcula:

$$\frac{0.06 \text{ meq}}{\text{l}} * \frac{0.062 \text{ g}}{\text{meq}} * \frac{1000 \text{ g}}{\text{l}} = 3.72 \text{ ppm}$$

Con esto descartamos otro parámetro más que supondría un peligro como exceso y decantamos cada vez más la calidad de nuestra agua.

3.2.3. Sulfatos

Los sulfatos no suelen dar problemas graves en las plantas, pero sí que puede afectar a las conducciones por las que circula si están fabricadas con hormigón ya que son susceptibles de corrosión, cosa que no es nuestro caso, por lo que no nos debemos preocupar.

De todas formas la carga mineral de sulfatos en nuestro agua es de 1.22 meq/l por lo que tampoco suponía un gran riesgo para las instalaciones de ese tipo.

3.2.4. Sodio

Este elemento sí que es uno de los más preocupantes de cara a un posible exceso ya que tiene efectos muy perjudiciales para la estructura del suelo por su carácter disgregante, destruyendo las formaciones coloidales. En la vid los síntomas de este exceso se manifiestan en las hojas con indicios de sequedad y en los bordes de estas apareciendo alguna quemadura.

Convirtiéndolos a g/l nuestros datos quedan:

$$\frac{0.9 \text{ meq}}{\text{l}} * \frac{0.023 \text{ g}}{\text{meq}} = 0.0207 \text{ g/l}$$

La siguiente tabla analiza los distintos grados de toxicidad (Tabla 4):

Tabla 4 – Toxicidad del sodio

ión	No tóxico	Toxicidad media	Toxicidad alta
Sodio	< 0,25 g/l	0,25 - 0,6 g/l	> 0,6 g/l

Como podemos comprobar no existe peligro de toxicidad para este elemento.

3.2.5. Potasio

Este elemento supone un aporte fertilizante para el cultivo, ya que no se va a generar un exceso de este en el suelo por su pronta absorción por parte de la vid que tan indispensable es para ella.

Nuestro valor de ion potasio en agua es: 0.06 meq/l.

Este valor además tampoco supondría ningún riesgo de toxicidad para el ecosistema agrario.

3.2.6. Magnesio

Es un mineral fundamental y debido a los 0.54 meq/l analizados en nuestro agua que no suponen toxicidad alguna, solo se tendrán en cuenta a la hora de valorar la posibilidad de realizar algún aporte.

3.2.7. Calcio

La presencia del ion calcio (Ca^{2+}) no supone ningún riesgo de toxicidad para el cultivo. El principal problema que origina este elemento es la obturación de los que goteros que pueden acabarse instalando finalmente, en cuyo caso se aplicaran productos a través de la instalación para disolver dicho exceso de calcio acumulado.

La cantidad presente de este elemento deberá tenerse en cuenta de cara al cálculo de las necesidades de abonado.

La siguiente tabla categoriza la gravedad del contenido de calcio según el valor presente (Tabla 5).

Tabla 5 – Toxicidad del calcio

Ion	No tóxico	Toxicidad media	Toxicidad alta
Calcio	< 10 meq/l	10 - 20 meq/l	> 20 meq/l

Con esto la concentración analizada de iones Ca^{2+} es de 2.26 meq/l por lo que no supone riesgo tóxico.

3.3. Índices de segundo grado

3.3.1. Relación de adsorción de sodio (RAS)

La relación de adsorción de sodio es un índice a través del cual se evalúa el riesgo de degradación del suelo, para lo cual se determina la cantidad del ion sodio Na^+ presente en una muestra con respecto a la concentración de los iones Ca^{2+} y Mg^{2+} . Dicha relación es importante, ya que el sodio por si solo es capaz de provocar problemas de alcalinización de suelos y destruir la estructura de este; lo cual se debe a que el sodio favorece la degradación del suelo en zonas áridas sustituyendo en su mayoría al calcio en el complejo arcillo-húmico, y provocando de manera directa una dispersión de los agregados del suelo que vendrá acompañada de la pérdida de estructura y permeabilidad de este.

Pero, por el contrario, si junto con el sodio se encuentra calcio y magnesio, los efectos del sodio se contrarrestan, lo cual resultará beneficioso.

A partir de la siguiente expresión es posible valorar la posibilidad de que el agua cause problemas de sodicidad (cationes expresados en meq/l):

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}} = \frac{0.9}{\sqrt{\frac{2.26 + 0.54}{2}}} = 0.76$$

Si no se alcanzan valores en torno a 10 puntos no debería ser de gran preocupación, además teniendo en cuenta el bajo resultado queda demostrada la nulidad de riesgo por alcalinización o por pérdida de estructura debido a la acción del sodio sobre el terreno.

3.3.2. Relación de sodio

Esta es otra forma de medir el riesgo de alcalinización del suelo debido a los niveles de iones calcio, sodio y magnesio presentes en el agua de riego.

Este índice utiliza el sodio como indicador mediante la siguiente ecuación:

$$RNA^+ = \frac{Na^+}{Na^+ + Mg^{2+} + Ca^{2+}} * 100 = \frac{0.9}{0.9 + 2.26 + 0.54} * 100 = 24.32\%$$

El porcentaje que presenta el sodio es bastante bajo por lo que no supondría ningún inconveniente en el uso de esta agua para riego.

3.3.3. Dureza

Este factor se mide analizando la concentración de iones Ca^{+2} y Mg^{+2} en el agua. Las aguas duras son un problema aplicadas en suelos pesados con mala aireación ya que aumentan todavía más el gradiente osmótico de absorción por parte de las plantas. Sin embargo en suelos con alto contenido en sodio, encontramos un beneficio al equilibrar la relación entre estos tres iones y facilitar así el intercambio coloidal, lo que mejoraría la estructura del suelo y la capacidad de retención de este.

Existen diferentes formas de expresar la dureza de las aguas, lo más común es expresar los grados de dureza mediante grados franceses, lo cual se calculará a partir de la siguiente fórmula (concentración de iones en mg/l):

$$GHF = \frac{Ca^{2+} * 2.5 + Mg^{2+} * 4.12}{10}$$

Las conversiones con nuestros datos quedan así:

- $Mg^{2+} = 0.54 \text{ meq/l} * 12.56 \text{ mg/meq} = 6.78 \text{ mg/l}$
- $Ca^{2+} = 2.26 \text{ meq/l} * 20.54 \text{ mg/meq} = 46.42 \text{ mg/l}$

El cálculo quedaría así:

$$GHF = \frac{46.42 * 2.5 + 6.78 * 4.12}{10} = 14.39$$

La siguiente tabla nos dará un valor para la dureza de nuestra agua (Tabla 6):

Tabla 7 – Grado de dureza del agua

GHF	Grado
< 7	Muy dulce
7 < GHF < 14	Dulce
14 < GHF < 22	Medianamente dulce
22 < GHF < 31	Medianamente dura
31 < GHF < 54	Dura
> 54	Muy dura

Por tanto nuestra agua es medianamente dulce, lo que indica que no puede suponer un peligro para nuestro suelo tras su aplicación.

3.3.4. Índice de Scott

También denominado coeficiente alcalimétrico, se define como la altura de agua, expresada en pulgadas (1 pulgada = 2,54cm), que tras evaporarse dejará en un suelo de cuatro pies de espesor (1 pie = 30.48cm) con una cantidad de sales suficiente como para convertirlo en un medio perjudicial.

Este índice (K), varía en función de las siguientes situaciones, expresando las concentraciones de los distintos iones que se encuentran presentes en mg/l:

1. Si en la muestra de agua: $Na^+ - 0,65 \times Cl^- \leq 0$

El valor de K será: $K = \frac{2040}{Cl^-}$

2. Si: $0 < Na^+ - 0,65 \times Cl^- < 0,48 \times SO_4^{2-}$

El valor de K será: $K = \frac{6620}{2,6 * Cl^- + Na^+}$

3. Si: $0 < Na^+ - 0,65 \times Cl^- > 0,48 \times SO_4^{2-}$

El valor de K será: $K = \frac{662}{Na^+ - 0,32 * Cl^- - 0,48 * SO_4^{2-}}$

La conversión de nuestros datos analíticos a mg/l queda:

- $\text{Na}^+ = 0.9 \text{ meq/l} * 23 \text{ mg/meq} = 20.7 \text{ mg/l}$
- $\text{Cl}^- = 0.8 \text{ meq/l} * 35.45 \text{ mg/meq} = 28.36 \text{ mg/l}$
- $\text{SO}_4^{2-} = 1.22 \text{ meq/l} * 48 \text{ mg/meq} = 58.56 \text{ mg/l}$

Nuestras concentraciones se ajustan a la segunda hipótesis por lo tanto k quedaría:

$$K = \frac{6620}{2.6 * 28.36 + 20.7} = 70.1$$

Con ayuda de la siguiente tabla asignamos una calidad a nuestra agua en función del valor de la variable K (Tabla 8):

Tabla 8 – Calidad del agua según el índice de Scott

Rango	Calidad del agua
$K < 1,2$	No utilizable
$1.2 < K < 6$	Mediocre
$6 < K < 18$	Tolerable
$k > 18$	Buena

Queda demostrada la buena calidad del agua a emplear ya que sobrepasa en más de 50 puntos el rango a partir del cual la calidad para uso agrícola es buena.

3.3.5. Índice de Kelly o relación de calcio

Este sigue el mismo procedimiento que en el primer apartado donde mediamos la relación de sodio. En este caso emplearemos la relación porcentual del calcio con el sodio y magnesio. La expresión por tanto es la siguiente:

$$IK = \frac{\text{Ca}^{+2}}{\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2} + \text{Na}^+} * 100$$

Con nuestros datos quedaría de la siguiente forma:

$$IK = \frac{2.26}{2.26 + 0.54 + 0.9} * 100 = 61 \%$$

El valor mínimo considerado a partir de la vulnerabilidad a la alcalinización del suelo es el 35% por lo que podremos decir que no hay riesgo alguno a priori debido a que nuestro porcentaje es muy superior.

4. Normas

Se emplean para dar el resultado final del análisis del agua de riego y hacen uso de los índices secundarios calculados anteriormente.

4.1. Normas Riverside

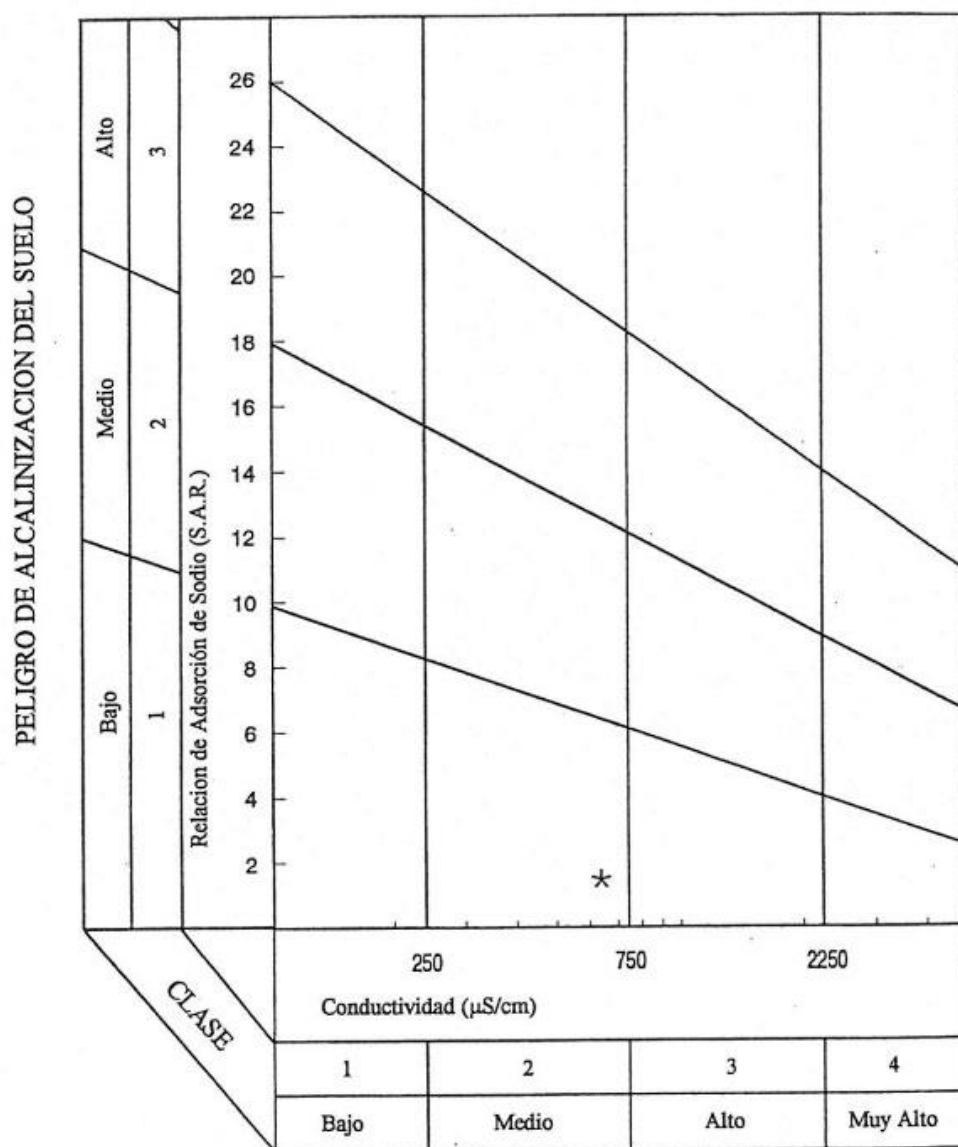
Estas normas tienen en cuenta la conductividad eléctrica y la relación de adsorción del sodio. Cada una de ellas se le asigna una letra, serán la C y la S respectivamente. Como podemos observar a cada letra se la gradúa con una numeración del 1 al 4 en función del perjuicio que supone para el terreno sobre el que se va a aplicar el riego (Tabla 9).

ÍNDICE	DESCRIPCIÓN
C1	Aguas de baja salinidad. Pueden ser usadas para el riego de la mayoría de las cosechas y en la práctica totalidad de los suelos, con poco riesgo de salinización.
C2	Aguas de salinidad media. Pueden ser usadas en condiciones de lavado moderado de los suelos. Las plantas con una moderada tolerancia a las sales pueden regarse, en la mayor parte de los casos, sin medidas especiales para el control de la salinidad
C3	Aguas de salinidad alta. No pueden ser usadas en suelos con drenaje deficiente, y aún en caso de tratarse de suelos con un adecuado drenaje, deberán controlarse los posibles riesgos de salinización de los mismos. Deben emplearse sólo para el riego de plantas con buena tolerancia a la salinidad.
C4	Agua de salinidad muy alta que en muchos casos no es apta para el riego. Solo debe usarse en suelos muy permeables y con buen drenaje, empleando volúmenes en exceso para lavar las sales del suelo y utilizando cultivos muy tolerantes a la salinidad.

ÍNDICE	DESCRIPCIÓN
S1	Aguas de sodicidad baja. Pueden ser usadas en casi todos los suelos con poco, o ningún, riesgo de alcanzar niveles perjudiciales de sodio adsorbido o cambiante. Sin embargo, puede darse el caso, en suelos muy pesados y cultivos extremadamente sensibles al Na, de acumular cantidades tóxicas de este elemento.
S2	Aguas de sodicidad media. Presentan un cierto peligro de sodicidad en suelos de textura fina, que tienen una alta capacidad de intercambio catiónico, especialmente en condiciones de lavado insuficiente, excepto cuando el suelo contenga yeso.
S3	Aguas de sodicidad alta. Pueden producir niveles perjudiciales de sodio adsorbido en la mayor parte de los suelos. Deben usarse en suelos con buen drenaje. Los suelos yesosos pueden no desarrollar niveles perjudiciales de sodio. La incorporación de una adecuada fertilización orgánica puede disminuir el riesgo de sodicidad que comporta el uso de este tipo de aguas.
S4	Aguas de sodicidad muy alta. En general, no son aptas para el riego salvo que la salinidad sea muy baja, en cuyo caso se establecerían equilibrios entre el sodio del agua y el conjunto de cationes adsorbidos en el suelo, produciéndose, en conjunto, una disminución de la concentración de sodio en la disolución del suelo.

El agua analizada tiene una conductividad de 0.37 mmho/cm y un RAS de 0.76. Con estos dos valores emplearemos el siguiente diagrama para la valorización según Riverside (Diagrama 1).

Diagrama 1 – Normas Riverside



Por tanto nuestro agua queda clasificada como un agua que supone un bajo riesgo de alcalinización del suelo. C2S1

4.2. Normas Green

Las normas de Green permiten conocer la calidad del agua teniendo en cuenta la concentración total de sales (meq/l), así como el porcentaje de sodio existente en relación con el total de cationes expresados también en meq/l.

A diferencia de las normas Riverside, las normas Green son muy poco restrictivas de manera que no van a resultar muy útiles para recomendar el uso de una determinada agua, sino que únicamente permitirán valorar su calidad.

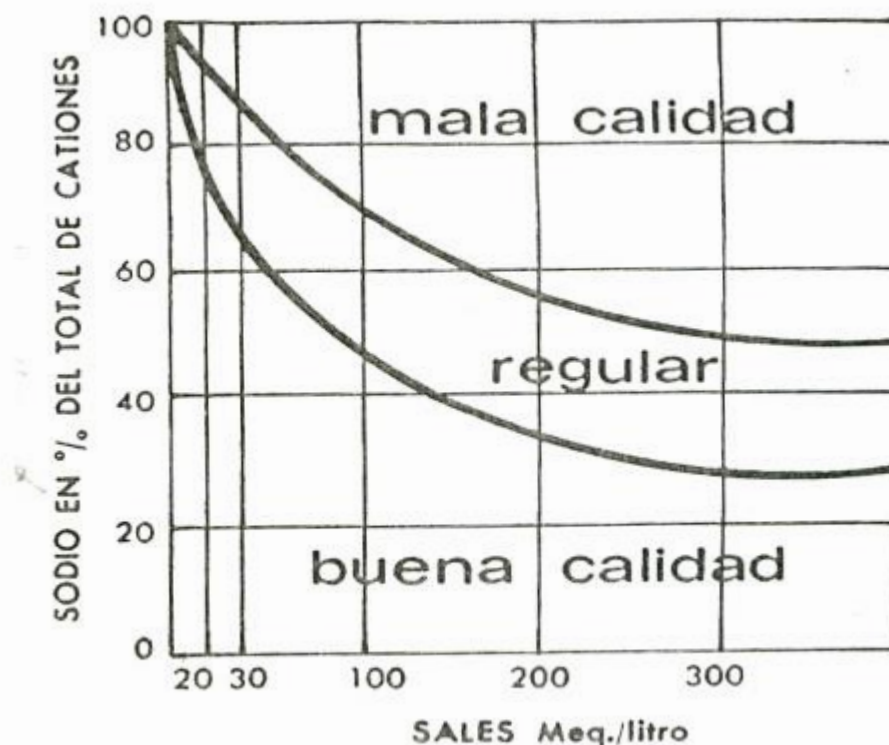
Según las normas Green, si una muestra de agua se califica de “buena” existirá un margen de dudas sobre si realmente esta lo es, pero por el contrario si la norma la califica de “mala” es que verdaderamente no se aconseja para su uso en agricultura.

En primer lugar, calcularemos el % de Na⁺ en relación con el total de cationes presentes, todo ello expresado en meq/l:

$$\%Na^{+} = \frac{Na^{+}}{Na^{+} + Mg^{2+} + Ca^{2+} + K^{+}} * 100 = \frac{0.9}{0.9 + 2.26 + 0.54 + 0.06} * 100 = 23.94\%$$

A continuación se suman todas las concentraciones de aniones y cationes presentes en el agua analizada (Diagrama 2):

$$Sales\ totales = 1.22 + 0.06 + 0.8 + 0.9 + 2.26 + 0.54 + 0.06 = 5.84\ meq/l$$



Observando el diagrama llegamos a la conclusión de que nuestro agua es de calidad para su aplicación en regadío.

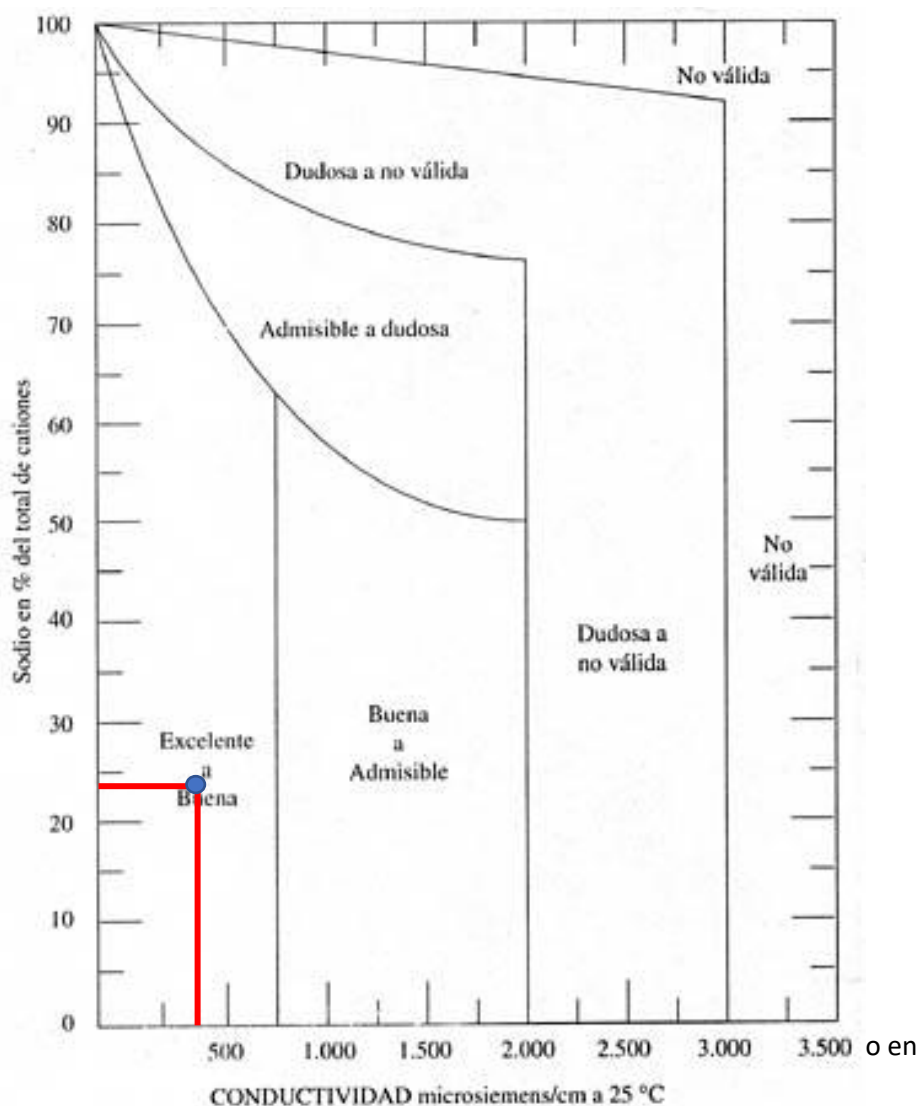
4.3. Normas Wilcox

Las normas Wilcox surgen con el objetivo de poder conocer la calidad del agua a través del estudio de su conductividad eléctrica junto con el % de sodio presente respecto del total de cationes presentes en el agua.

Los datos a emplear ya han sido calculados antes, y son: $CE = 370 \mu\text{mhos/cm}$ y $\%Na^+ = 23.94\%$

El diagrama siguiente nos servirá para la clasificación Wilcox (Diagrama 3):

Diagrama 3 – Normas Wilcox

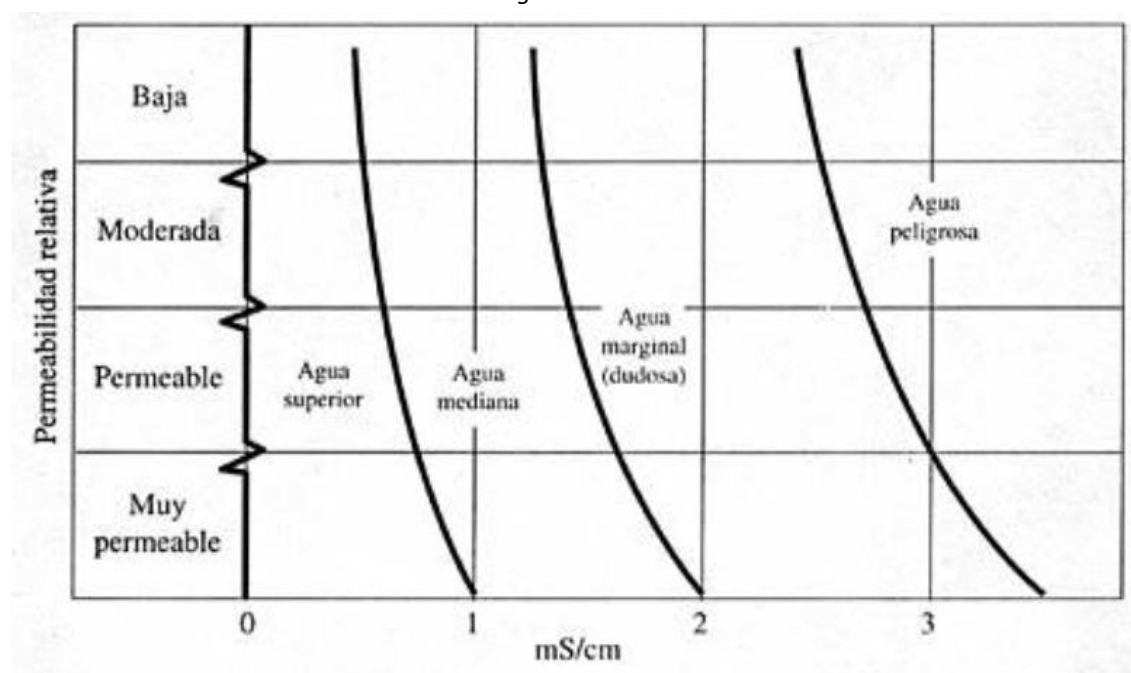


Podemos a
explotar

4.4. Relación permeabilidad – RAS

En este apartado se relaciona la calidad del agua de riego, concretamente teniendo en cuenta los valores del RAS calculado, con la permeabilidad que presenta el terreno, analizada en el anejo anterior. Por esto se emplean valores de conductividad eléctrica y el RAS. Con esto sabremos si el agua, con sus determinadas características químicas es apta para el suelo con las características físicas que éste presenta (Diagrama 4).

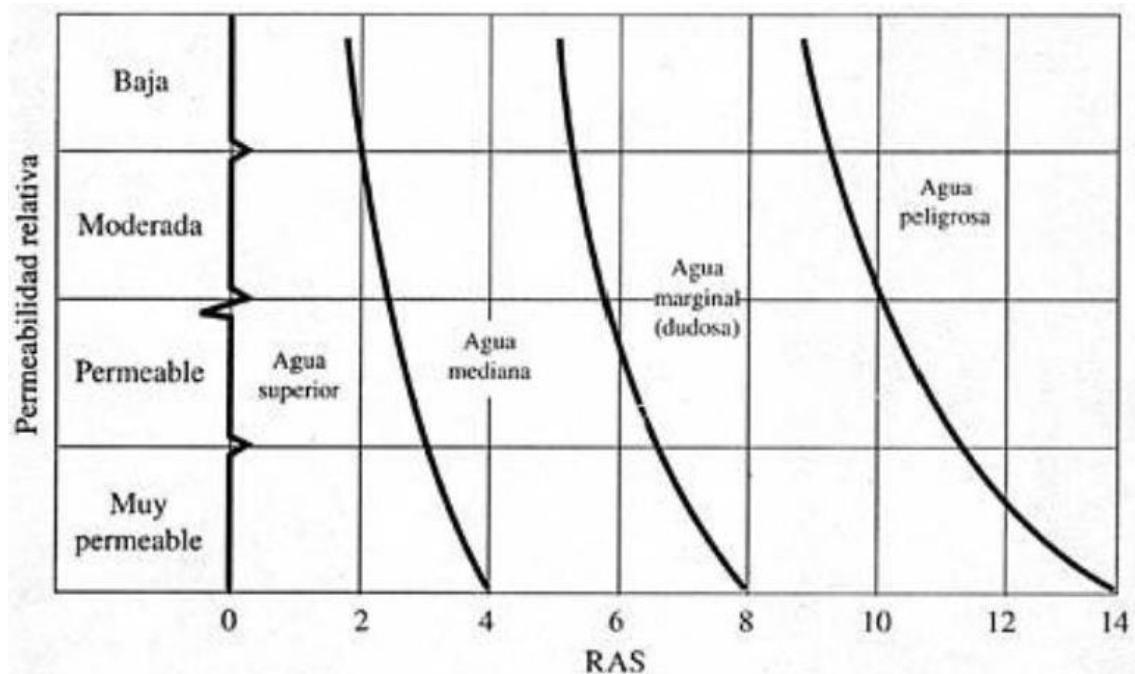
Diagrama 4 – RAS



Teniendo en cuenta nuestra textura franca, que es muy permeable y nuestra conductividad eléctrica que son 0.37mS/cm, podemos concretar que tenemos un “Agua superior” para su uso como agua de riego.

Ahora para este segundo diagrama tendremos en cuenta el valor del RAS (relación de adsorción del sodio) cuyo valor es: $RAS = 0.76$. A combinar con la permeabilidad que presente el terreno para seguir valorando nuestra agua.

Diagrama 5 – RAS permeabilidad relativa



Una vez analizado el diagrama nos cercioramos de que el agua se mantiene con un valor de “Agua superior” según esta normativa.

5. Conclusiones

Una vez terminada la parte analítica hacemos balance de los resultados obtenidos y las valoraciones recibidas de las metodologías aplicadas en el análisis del agua de riego. Podemos concluir que la calidad del agua a emplear en el riego es alta, por tanto es buena para su uso.

En cuanto a la conclusión por individual de los índices de primer grado cabría destacar:

- El pH que presenta el agua es de 7.9, lo cual es ligeramente más bajo que el del terreno y entra dentro del rango de valores aceptables para el cultivo de vid.
- En cuanto a la conductividad eléctrica los valores presentados en el agua son: 0.37 mmhos/cm lo cual indica la poca carga salina del agua y la carga sódica es 0.23 g/l por lo que esta muy por debajo del umbral crítico que supondría un peligro de dispersión para los coloides. Concluimos este apartado destacando que el agua presenta buena calidad respecto al contenido salino.
- Las relaciones iónicas no han destacado ningún valor alarmante de ninguno de los iones de calcio y sodio por lo que no hay problema tampoco por este lado.

En cuanto a los índices de segundo grado:

- La relación de adsorción del sodio presenta un valor de 0.76, lo que demuestra que no hay ningún peligro para el suelo por parte de este catión.
- A la hora de clasificar la dureza del agua, hemos empleado la clasificación en grados franceses obteniendo un resultado para un agua medianamente dulce.
- El índice de Scott reafirma la poca alcalinidad del agua con un valor 50 puntos por encima de lo establecido para un agua excelente para riego.
- El índice de Kelly también nos confirma la buena calidad del agua con un valor del 61% cuando el mínimo válido es 35%.

En lo referente a las normas cabe decir que todas ellas califican nuestra agua como de buena calidad, excelente e incluso superior, por lo que no cabe la duda cuando concluimos que es un agua óptima para aplicarla en cualquier cultivo que deseemos implementar en la parcela.

ANEJO 4

MATERIAL VEGETAL



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**



Índice

1.	Introducción.....	2
2.	Elección de la variedad	3
2.1.	Criterios para la elección de la variedad	3
2.2.	Variedades seleccionadas	3
2.3.	Descripción de la variedad seleccionada	3
2.3.1.	Tempranillo	3
2.3.2.	Graciano	4
3.	Elección del portainjerto	4
3.1.	Criterios de selección.....	4
3.2.	Portainjerto seleccionado	5



1. Introducción

La planta de la vid, perteneciente al género *Vitis* cuya agrupación reúne plantas de similar porte arbustivo, leñosas, sarmentosas y dotadas de mecanismos de agarre que les permiten trepar y sujetarse a salientes, listones, muros y otros elementos naturales.

Es una planta bien adaptada al terreno rústico y climas variados, si bien conviene afinar esa adaptación escogiendo aquellas variedades que mejor cuajan en nuestra tierra, garantizando de esta manera la prosperidad de un cultivo que puede alargarse décadas incluso llegar a contar el siglo de vida.

Por eso es tan importante la elección correcta de nuestra variedad y por supuesto del sistema radicular sobre el que la injertaremos, creando una combinación duradera, adaptada y que suponga una garantía en el potencial de los vinos que con sus frutos se producirán.

En esta elección juegan un papel muy importante dos variables: Las condiciones climáticas de la zona y los factores bióticos presentes en el ecosistema que se va a instalar, como plagas y enfermedades; sobre todo teniendo en cuenta que nuestra zona es una de las mayores zonas de producción de uva del país.

2. Elección de la variedad

Llegados a este punto debemos conocer tanto la parcela y su contenido (suelo y características de este, vegetación espontánea...) y el entorno de ésta. Cuanto más sepamos de la tierra en la que vamos a plantar nuestra variedad, mejor la escogeremos, anteponiéndonos a los problemas ya estudiados.

2.1. Criterios para la elección de la variedad

- Factores climatológicos: Nuestra zona está caracterizada por tener temperaturas bajas en el periodo invernal, ausencia de precipitaciones en los tres meses más cálidos que conforman periodos de sequía con alguna tormenta de verano.
- Adaptación a la zona: En referencia a las características del terreno (textura, pH, estructura...) y a otras condiciones relacionadas con las climatológicas.
- Resistencia a enfermedades: A partir de la crisis de la filoxera este criterio se volvió indispensable para evitar las pérdidas totales de producción ante plagas ya instaladas en la zona.
- Exigencias legales: Ajustándose a la normativa, en este caso de la D.O.P Rioja que acota las variedades que se pueden emplear en su marco productivo.
- Racimos: Teniendo en cuenta las condiciones de humedad de la zona se buscará una buena separación de granos por racimo para garantizar la aireación y prevenir enfermedades criptogámicas así como tener en cuenta la relación entre pulpa y hollejo.

2.2. Variedades seleccionadas

Las variedades escogidas han sido “Tempranillo” y “Graciano”. Los motivos de su elección son los siguientes:

- Ambas son variedades autóctonas de la zona, por tanto su adaptación a las condiciones climáticas está asegurada.
- La variedad “Graciano” presenta muy buena adaptabilidad a suelos calizos, por lo que encaja perfectamente en nuestra parcela además de su alto contenido en antocianos que le da ese color tan oscuro característico y su grano de pequeño tamaño que dificultan el ataque de las enfermedades criptogámicas.
- Por motivos de elaboración, se han decidido plantar estas dos variedades por su buena combinación a la hora de hacer vinos de calidad con crianza.

2.3. Descripción de la variedad seleccionada

2.3.1. Tempranillo

Se trata de una variedad de uva tinta de color negro azulado, sensible a enfermedades criptogámicas y con especial necesidad de épocas con grandes periodos de insolación y noches frías. Su nombre se debe a su rápida maduración comparada con otras variedades.

Sus racimos son grandes con hombros marcados y un pedúnculo de tamaño medio poco lignificado. Las bayas son entre medianas y grandes de perfil circular y hollejo grueso.

Las posibles desventajas de esta variedad ya las hemos comentado con su sensibilidad a enfermedades criptogámicas.

2.3.2. Graciano

Esta variedad se la conoce por ser especial y no ir nunca en solitario normalmente en la composición de los vinos. Se caracteriza por ser una variedad poco productiva dentro de las que se permiten en la D.O.C. Rioja, pero a su vez posee una carga aromática sin igual y un color que combinan muy bien en grandes vinos cuya crianza será larga.

Su racimo presenta hombros curvos, casi circulares, y la densidad de bayas en el es poca, presentando una de las mayores separaciones entre bayas dentro de la denominación.

Cabe destacar la gran resistencia a la mayoría de las enfermedades de la vid y su lenta maduración ya que se cosecha a mediados o finales de octubre dependiendo de la campaña.

3. Elección del portainjerto

3.1. Criterios de selección

Para realizar una correcta elección tendremos en cuenta las siguientes variables, de vital importancia para garantizar la producción de la campaña:

- Resistencia a la sequía: Es uno de los factores a tener en cuenta, teniendo mucho que ver con las exigencias hídricas del sistema foliar, deberemos sustentarlas con un sistema radicular óptimo, que satisfaga en la medida de lo posible las necesidades y que presente cierta resistencia a periodos en los que el gradiente osmótico de absorción en las raíces puede llegar a ser negativo debido a la sequía.

Se podría decir que una de las herramientas de las posibles variedades resistentes a este problema es la profundidad de sus raíces y la presencia de raicillas gruesas de textura carnosa.

Las variedades que mejor presentan cierta resistencia a la sequía son *Vitis berlandieri*, *Vitis cordifolia* y *Vitis vinífera* con sus cruzamientos.

- Resistencia a la caliza: Puesto que nuestra parcela es un terreno calizo es imprescindible partir con cierta ventaja frente a este gran problema que puede ocasionar clorosis en el cultivo y elevar el pH del terreno debido a la liberación de carbonatos.

- Adaptación al medio: Ya conocemos la buena capacidad que tendrán los injertos para adaptarse a las condiciones del medio, pero los portainjertos pueden ser sensibles a determinados factores climáticos de la zona por lo que habrá que analizar los valores extremos que puedan incidir en el sistema radicular a escoger.

- Resistencia a la filoxera: La mayoría de los portainjertos que se venden hoy en día en Europa por no decir todos, presentan una resistencia natural a este insecto.

Podemos encontrar esta resistencia natural de dos maneras en la vid. La primera que supone una resistencia extrínseca tiene que ver con la rápida reposición de las raicillas afectadas por

las picaduras del insecto y la cobertura de las heridas que ha generado gracias a la producción de un tejido suberoso que impide avanzar al insecto.

Por otra parte, la resistencia intrínseca de las vides ante la filoxera se puede dar por una antibiosis que evita que la filoxera se aposente en la raíz de la vid.

- Resistencia a los nematodos: Los nematodos son otra de las principales plagas de este cultivo y supone un daño irreversible, ya que penetran hasta el interior del tejido de la planta aproximándose siempre a las corrientes de sustancias nutritivas, a este tipo de nematodos se les denomina “endoparásitos” y los más importantes para el control de la vid son *Heloidogyne arenaria* y *Heloidogyne incognita*.

Por otro lado los hay “ectoparásitos” que propician un daño indirecto ya que pueden ser vectores de virus dañinos para el cultivo y solo se alimentan de tejidos externos terminales.

- Afinidad: Con ello se comprende la compatibilidad que ha de tener el portainjerto con la variedad que se desea cultivar. Para evitar cualquier problema de este tipo tendremos que recurrir a la experiencia de viticultores que hayan experimentado con los portainjertos presentes en el mercado y escoger el que más se adapte a nuestra variedad y a las condiciones anteriormente descritas.

- Sanidad: Todo portainjerto a clavar en el terreno ha de ser previamente certificado para asegurarnos de que no estamos cultivando material vegetal contaminado con enfermedades o plagas que puedan suponer la pérdida de la inversión de plantación.

3.2. Portainjerto seleccionado

Tras analizar los anteriores criterios se ha optado por el portainjerto 420 A DE MILLARDET Y GRASSET (*Berlandieri Grasset x Riparia*). Presenta unos valores de producción elevados con uva de alta calidad incluso con altas densidades de plantación. Es un portainjerto que le cuesta agarrar al principio, pero una vez ha desarrollado bien el sistema radicular no suele dar ningún problema. Cabe destacar que es un patrón que adelanta levemente la maduración del fruto lo cual puede ser muy significativo debido a la lenta maduración del graciano injertado.

Resiste a un 20% de caliza activa

Este es un portainjerto que viene siendo utilizado en La Rioja desde hace años y presenta unas buenas condiciones de adaptabilidad a nuestras circunstancias, concretamente a los terrenos calizos. No obstante este portainjerto implica la instalación de un sistema de riego debido a su sensibilidad a la sequía y un control exhaustivo de las poblaciones de nematodos.

ANEJO 5

NORMATIVA



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**



Índice

- 1. Introducción.....2
- 2. Normativa de Producción ecológica3
 - 2.1. Normativa a nivel europeo3
 - 2.2. Normativa a nivel nacional.....6
 - 2.3. Normativa regional6
- 3. Normativa de poda6
- 4. Normativa de protección del cultivo para la producción ecológica.....7
 - 4.1. Normativa influyente en la instalación de vegetación en los bordes de la parcela7



1. Introducción

La producción ecológica engloba todos los elementos que intervienen en el ecosistema agrario de manera que se evite el uso de productos artificiales o químicos de síntesis, garantizando la autonomía del ecosistema propio con una mínima intervención de la mano del agricultor. Es muy importante también el respeto a las especies y variedades naturales, estando prohibido el uso de organismos genéticamente modificados. De esta manera, la consecución de los principios ecológicos traerá consigo una agricultura sostenible y estable para un futuro a largo plazo.

El principal objetivo es la obtención de productos orgánicos, sin presencia de químicos artificiales, cuyo valor nutritivo por lo tanto será mayor y procurando por una agricultura sustentable. Este sistema de producción no solo vela por la producción, sino por el conjunto del ecosistema en general, procurando el mantenimiento de la biodiversidad, con su microfauna y flora además de implementando técnicas que favorezcan el establecimiento de nueva biodiversidad para conseguir un ecosistema fuerte con capacidad de amortiguar cualquier devenir en el proceso de cultivo, sea plaga o enfermedad. Es muy importante que el ecosistema en sí sea capaz de minimizar los problemas que va a presentar el cultivo debido a la ausencia de productos químicos en su manejo por lo que la implementación de infraestructura ecológica que favorezca el establecimiento de una mayor biodiversidad, puede ser clave en la estabilidad de este sistema de producción.

Esta forma de producción, además de contemplar el aspecto ecológico, incluye en su filosofía el mejoramiento de las condiciones de vida de sus practicantes, de tal forma que su objetivo se apegue a lograr la sostenibilidad integral del sistema de producción agrícola; es decir, constituirse como un agroecosistema social, ecológico y económicamente sustentable.



2. Normativa de Producción ecológica

2.1. Normativa a nivel europeo

- Reglamento de Ejecución (UE) 2016/673 de la Comisión de 29 de abril de 2016 que modifica el Reglamento (CE) nº 889/2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control
- **Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo de 28 de junio de 2007** sobre la producción y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) 2092/91 del Consejo.
- **Reglamento (CE) nº 889/2008 de la Comisión, de 5 de septiembre de 2008**, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007.
- **Reglamento de Ejecución (UE) nº 354/2014 de la Comisión, de 8 de abril de 2014**, que modifica y corrige el Reglamento (CE) nº 889/2008
- **Reglamento (CE) nº 967/2008 del Consejo, de 29 de septiembre de 2008**: modificación del Reglamento (CE) nº 834/2007.
- **Reglamento (CE) 1235/2008 de la Comisión, de 8 de diciembre de 2008**, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo en lo que se refiere a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países.
- **Reglamento (CE) 1254/2008 de la Comisión, de 15 de diciembre de 2008**, que modifica el Reglamento (CE) 889/2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control (levadura y huevos).
- **Reglamento (CE) 537/2009 de la Comisión, de 19 de junio de 2009**, que modifica el Reglamento (CE) 1235/2008 en lo que atañe a la lista de los terceros países de los que deben ser originarios determinados productos agrarios obtenidos mediante producción ecológica para poder ser comercializados en la Comunidad.



ANEJO 5: Normativa

- **Reglamento (CE) 710/2009 de la Comisión, de 5 de agosto de 2009**, que modifica el Reglamento (CE) 889/2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 834/2007, en lo que respecta a la fijación de disposiciones de aplicación para la producción ecológica de animales de la acuicultura y de algas marinas.
- **Reglamento (CE) 271/2010 de la Comisión, de 24 de marzo de 2010**, que modifica el Reglamento (CE) nº 889/2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo, en lo que atañe al logotipo de producción ecológica de la Unión Europea.
- **Reglamento nº 471/2010 que modifica el Reglamento nº 1235/2008** en lo que atañe a la lista de terceros países de los que deben ser originarios determinados productos agrarios, obtenidos mediante producción ecológica, para poder ser comercializados en la Unión.
- **Reglamento de ejecución (UE) 344/2011 de la Comisión, de 8 de abril de 2011**, que modifica el Reglamento (CE) nº 889/2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control.
- **Reglamento (UE) nº 426/2011 de la Comisión de 2 de mayo de 2011** que modifica el Reglamento nº 889/2008 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control
- **Reglamento de ejecución (UE) 590/2011 de la Comisión, de 20 de junio de 2011**, que modifica el Reglamento (CE) nº 1235/2008, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo en lo que se refiere a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países.
- **Reglamento de ejecución (UE) nº 1084/2011 de la Comisión, de 27 de octubre de 2011**, que modifica y corrige el Reglamento (CE) nº 1235/2008, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo en lo que se refiere a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países.



ANEJO 5: Normativa

- **Decisión de la Comisión de 14 de noviembre de 2011** por la que se modifican las decisiones 2006/799/CE, 2007/64/CE, 2007/506/CE con objeto de prorrogar la vigencia de los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica de la UE determinados productos.
- **Reglamento (UE) nº 1169/2011 del Parlamento Europeo, de 25 de octubre de 2011,** sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 1924/2006 y (CE) nº 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la directiva 87/250/CEE de la Comisión, la directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las directivas 2002/67/CE y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) nº 608/2004 de la Comisión.
- **Reglamento de ejecución (UE) nº 126/2012 de la Comisión, de 14 de febrero de 2012,** que modifica el Reglamento (CE) nº 889/2008, en lo que atañe a las pruebas documentales, y el Reglamento (CE) nº 1235/2008, en lo que atañe a las importaciones de productos ecológicos procedentes de los Estados Unidos de América.
- **Reglamento de Ejecución (UE) nº 203/2012 de la Comisión** por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 889/2008, que establece las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo en lo que respecta a las disposiciones de aplicación referidas al vino ecológico.
- **Reglamento de ejecución (UE) nº 505/2012 de la Comisión, de 14 de junio de 2012,** que modifica y corrige el Reglamento (CE) nº 889/2008, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos, con respecto a la producción ecológica, su etiquetado y su control.
- **Reglamento de Ejecución (UE) nº 508/2012 de la Comisión, de 20 de junio de 2012,** que modifica el Reglamento (CE) nº 1235/2008 por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo en lo que se refiere a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países.
- **Reglamento de Ejecución (UE) nº 751/2012 de la Comisión, de 16 de agosto de 2012,** que corrige el Reglamento (CE) nº 1235/2008 por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 834/2007 del Consejo en lo que se refiere a las importaciones de productos ecológicos procedentes de terceros países.

2.2. Normativa a nivel nacional

En el marco de estos reglamentos comunitarios los distintos países de la Unión Europea han ido desarrollando sus propias normativas. En España se encuentra regulada desde 1989, año en el que se aprobó el Reglamento de la Denominación Genérica Agricultura Ecológica:

- **Real Decreto 1852/1993, de 22 de octubre**, se establece el marco legal que actualmente regula la producción ecológica en el territorio nacional y se crea la Comisión Reguladora de la Agricultura Ecológica.

2.3. Normativa regional

- **Orden 24 de enero de 1997**, por la que se designa la autoridad de control en el ámbito de La Rioja en materia de producción agraria ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimenticios (Or. 33/96)
- **Decreto 1/2009, de 2 de enero**, por el que se crea la corporación de derecho público Consejo Regulador de la Producción Agraria Ecológica de La Rioja y se aprueba el Reglamento sobre Producción Agraria Ecológica de la Comunidad Autónoma de La Rioja.
- **Orden 25/2015, de 5 de junio**, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se regulan las medidas de Agroambiente y Clima, y de Agricultura Ecológica, contenidas en el Programa de Desarrollo Rural de La Rioja, 2014-2020

3. Normativa de poda

A continuación se expone la vigente normativa de la Denominación de origen calificada de La Rioja, concretamente en la "Normativa sobre la poda del viñedo en la D.O.Ca. Rioja oficio-circular Nº2/96":

"Se recuerda a todos los viticultores inscritos en este C.R. que, según lo estipulado en los apartados 3 y 4 del art. 6 del Reglamento de la D.O.Ca. "Rioja", los sistemas de poda serán los siguientes: 3.1. El tradicional sistema en vaso, y sus variantes con una carga máxima de 12 yemas por cepa sobre un máximo de seis pulgares. 3.2. Se podrá efectuar la poda en espaldera o conducida que, en todo caso, se ajustará a las siguientes prescripciones: a) En el sistema de doble cordón, la carga máxima será de 12 yemas distribuidas en un máximo de seis pulgares. b) En el sistema de vara y pulgar, la carga se distribuirá en una vara y uno o dos pulgares de dos yemas, con un máximo de 10 yemas por cepa. 3.3. En todo caso, para la variedad Garnacha, la carga máxima será de 14 yemas por cepa" (...)

"En atención a la densidad del viñedo, en ningún caso de los anteriores sistemas de poda podrá superarse el límite máximo de 36.000 yemas por hectárea, salvo la excepción establecida para la variedad Garnacha, que será de 42.000 yemas por hectárea, como densidad máxima. El Pleno del C.R., a propuesta de la Comisión Técnica y de Control y, a la vista de los expedientes incoados en los últimos años por incumplimiento de las referidas normas, ha determinado recordar a los viticultores que las labores de poda del viñedo deben estar finalizadas dentro del período de reposo vegetativo de la vid, antes de la brotación, respetándose en las cepas los límites máximos de carga establecidos en los apdo. 1, 2 y 3 del

ANEJO 5: Normativa

referido artículo 6º del Reglamento, según el sistema de poda empleado y la variedad vinífera”.

“Como todos los años, comenzada la brotación, los Veedores del Consejo Regulador inspeccionarán los términos municipales de la Denominación al objeto de comprobar el cumplimiento de estos preceptos. Se recuerda a todos los viticultores que las labores complementarias, denominadas "podas en verde", prácticas usuales de cultivo que se realizan una vez producida la brotación, no eximen de responsabilidad respecto de los expedientes sancionadores que hayan podido incoarse como consecuencia de detectar en los viñedos una carga por cepa superior a la máxima autorizada en la poda”.

“Asimismo, se les recuerda que la incoación de expedientes sancionadores por estas infracciones tiene consecuencias en cuanto a los límites máximos de producción autorizados en vendimias, además de la sanción económica que proceda, no admitiéndose rendimientos superiores a los fijados por el Consejo Regulador para el término municipal donde se halle la viña en cuestión. Lo que se comunica a todos los inscritos a los efectos oportunos”.

4. Normativa de protección del cultivo para la producción ecológica

- REGLAMENTO (CE) Nº 834/2007 del consejo de 28 de Junio de 2007. o Artículo 12.
- REGLAMENTO (CE) Nº 2092/91 del consejo de 24 de Junio de 1991. o Anexo II, apartado B (Plaguicidas).
- REGLAMENTO (CE) Nº 889/2008 del consejo de 5 de Septiembre de 2008. o Anexo II, (Plaguicidas y productos fitosanitario mencionados en el artículo 5, apartado 1).

4.1. Normativa influyente en la instalación de vegetación en los bordes de la parcela

- Orden 29/2009, de 17 de septiembre, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural por la que se establecen los requisitos legales de gestión y las buenas condiciones agrarias y medioambientales en relación con las ayudas directas en el marco de la Política Agrícola Común, así como de determinadas ayudas previstas en el Reglamento (CE) nº 1698/2005 del Consejo, de 20 de septiembre, y en el Reglamento (CE) nº 479/2008 del Consejo, de 29 de abril, en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

ANEJO 6

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Índice

1.	Introducción	3
2.	Preparación del terreno	4
2.1.	Operaciones.....	5
2.1.1.	Eliminación de restos de cultivo anteriores	5
2.1.2.	Desinfección	5
2.1.3.	Subsolado sin volteo	5
2.1.4.	Despedregado	6
2.1.5.	Abonado de fondo	6
2.1.6.	Labores superficiales.....	6
3.	Diseño de la plantación	6
3.1.	Densidad y marco de plantación	7
3.2.	Orientación de las filas	8
3.3.	Plantación	9
3.3.1.	Plantas necesarias para la plantación.....	9
3.4.	Sistemas de plantación	9
3.4.1.	Plantación manual	9
3.4.2.	Plantación con máquina ahoyadora	10
3.4.3.	Plantación con sistema GPS	10
3.4.4.	Elección del sistema de plantación.....	11
3.4.5.	Asentamiento de la planta	11
3.4.6.	Época de plantación.....	11
3.4.7.	Labores posteriores a la plantación.....	11
4.	Sistemas de conducción	12
4.1.	Conducción en vaso	12
4.2.	Conducción en espaldera	12
4.3.	Cordón vertical	13
4.4.	Cortina simple.....	13
5.	Sistema de conducción seleccionado.....	13
5.1.	Conducción y poda	14

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

5.1.1. Sistema de poda elegido	14
5.1.2. Altura del tronco.....	15
5.1.3. Altura del tronco y temperatura de los órganos.....	15
5.1.4. Altura del tronco y resistencia a la sequía	15
5.1.5. Otros factores en los que influye la altura del tronco	16
6. Características y materiales a emplear en la construcción del sistema de conducción en espaldera	16
6.1. Geometría de la estructura	16
6.2. Postes	17
6.2.1. Características	17
6.3. Alambres	18
6.4. Anclajes de disco.....	19
6.5. Accesorios de fijación.....	19
6.6. Tutores	19
7. Caracterización ecofisiológica del sistema de conducción	19
7.1. Superficie foliar total	20
7.2. Superficie foliar expuesta.....	20



ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

1. Introducción

En el siguiente anejo se pretende explicar la adecuación del diseño de la plantación a la normativa de producción ecológica vigente en la actualidad. Para ello es necesario ajustar las características de partida de la parcela además de establecer un marco de plantación adecuado, determinar la metodología en la plantación y establecer los sistemas de conducción y gestión que se le aplicarán al cultivo.

Esto es de vital importancia en cualquier cultivo, aunque no sea dentro de la producción ecológica, para garantizar una organización de las labores a llevar a cabo en el cultivo y prevenir cualquier contratiempo de cara al diseño y la ejecución de la plantación.

Las labores que a continuación se exponen son vitales para el correcto establecimiento del cultivo y deben tenerse en cuenta desde el comienzo de su diseño para poder llegar a conseguir una parcela ordenada, eficiente, manejable y con garantías de calidad en su producción.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

2. Preparación del terreno

Para ello acudimos a la normativa vigente de producción ecológica y consultamos las prohibiciones y metodologías a tener en cuenta para garantizar la consecución de una cosecha ecológica partiendo de la preparación de la parcela.

Las prohibiciones vigentes a tener en cuenta son:

- Desinfección del suelo mediante tratamientos químicos, salvo casos técnicamente justificado y autorizados por el organismo oficial.
- El uso de PVC en los materiales de acolchado.
- El abandono de restos plásticos, envases y otros residuos en el interior o lindes de la parcela.

Por otro lado las obligaciones son las siguientes:

- Eliminar las malas hierbas y restos vegetales de cultivos anteriores en la forma adecuada y con la suficiente antelación.
- Las labores se realizarán respetando al máximo la estructura del suelo y se evitarán las escorrentías y los encharcamientos. Así mismo se tendrá en cuenta la pendiente del terreno para la adecuada conservación del suelo según la pendiente se realizará una especial preparación del terreno (terrazas, bancales) y se adecuarán las dimensiones y características del alomado con el fin de evitar fenómenos de erosión.
- Los sustratos inertes deberán ser adecuadamente reciclados.

Las medidas recomendadas que más pueden ser de nuestro interés son:

- Uso de prácticas específicas para la mejora de la biodiversidad edáfica, como la inoculación y la eliminación de aquellas prácticas que puedan suponer alteraciones bruscas o pérdida de actividad microbiana.
- Realizar un mínimo laboreo posible, en referencia al uso de maquinaria y aperos agrícolas que favorecen la compactación del terreno y la erosión.
- La conservación del paisaje agrícola, que lleva consigo, el aumento de la biodiversificación de los microsistemas locales, la mejora y conservación del agua, el mantenimiento de una gran diversidad de hábitats y especies...
- Desinfección mediante la técnica de solarización.

Con todo esto ya tenemos una base para el comienzo del planteamiento de las labores de campo.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

2.1. Operaciones

Forman el conjunto de actividades a llevar a cabo para la correcta preparación del terreno y tienen en cuenta el respeto a la sostenibilidad del terreno evitando malas prácticas y una manipulación excesiva del terreno.

2.1.1. Eliminación de restos de cultivo anteriores

Esta labor es necesaria para facilitar la plantación del nuevo cultivo en el terreno, eliminando posibles restos de raíces del subsuelo y liberando un poco la superficie de posibles restos vegetales o de poda de las anteriores campañas.

Esta actividad se llevará a cabo por medio de un subsolado superficial evitando a toda costa la mezcla de horizontes del terreno, que lo volteará y lo descompactará facilitando de esta manera las siguientes operaciones.

En esta parcela el cultivo previo a nuestra vid era de trigo, por lo que no tendremos ningún problema a la hora de eliminar esos restos vegetales.

2.1.2. Desinfección

Con ello se pretende eliminar posibles enfermedades que afecten al terreno, derivándose al sistema radicular de las plantas etc. La metodología recomendada es la solarización, que emplea un acolchado de plástico a modo de cobertura del terreno para aislarlo y generar un efecto invernadero a nivel del sustrato que, por calentamiento y saturación de humedad, elimine los agentes perjudiciales. Esta práctica no nos convence mucho y debido a que el trigo apenas comparte enfermedades con la vid, trataremos de evitarla, porque consideramos que dicha práctica también puede afectar de forma negativa a la flora microbiana beneficiosa del suelo.

2.1.3. Subsulado sin volteo

Esta tarea se llevará a cabo respetando la normativa de producción ecológica que prohíbe la mezcla de horizontes entre sí por lo que se realizará un subsolado superficial con una subsoladora diseñada para el mínimo laboreo, alcanzando profundidades muy prudentes de entorno a 40 cm y respetando la estructura del terreno.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

2.1.4. Despedregado

Se realizará una única pasada para eliminar las piedras más voluminosas que pueda haber en el terreno, aunque siendo una parcela que anteriormente tenía cereal, habría que ver in situ la situación para, si es posible, evitar la entrada de la maquinaria.

2.1.5. Abonado de fondo

Se recomienda realizar un abonado de fondo al menos cada un par de años para enriquecer el suelo de materia orgánica. Esta aplicación es fundamental, ya que necesitamos un suelo estructurado y rico en flora bacteriana para el correcto desarrollo del cultivo.

Como sabemos, en nuestro terreno el nivel de materia orgánica es bajo por lo que se intentará realizar este abonado una vez al año los primeros años siempre y cuando respetemos los límites establecidos por la denominación de origen y la normativa de producción ecológica europea.

2.1.6. Labores superficiales

Entre las labores de subsolado y la plantación se llevarán a cabo una serie de labores de carácter superficial con la intención de preparar una buena cama para la plantación.

Se realizará un pase con arado de vertedera para incorporar la enmienda de fondo, siempre a poca profundidad.

Se realizarán dos pases de cultivador con una profundidad de 30 cm con la intención de romper los posibles terrones que se hubieran podido generar y permitir así una mejor aireación en la capa superficial del suelo, el primer pase se hará cruzado y el último se hará en la dirección de la plantación para facilitar el trabajo de plantado.

En última instancia se hará un paso con grada de discos para alisar el terreno y marcar correctamente el marco de plantación.

3. Diseño de la plantación

En este apartado daremos forma a la situación de nuestras cepas en la parcela. Es fundamental establecer una correcta densidad de plantación, con un marco establecido y ajustarse a la normativa ecológica vigente que garantice la producción controlada de la explotación, garantizando la ordenación, eficacia y solvencia productiva en la parcela.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

3.1. Densidad y marco de plantación

Además de ajustarse a la normativa vigente (en la D.O.C. Rioja 2.850 cepas/ha como mínimo y 4.000 como máximo), la mayor o menor densidad del viñedo (número de cepas por unidad de superficie) se fija en función de la fertilidad del terreno y la disponibilidad de agua (tierra seca/húmeda), buscando siempre la calidad de las uvas y del vino que de ellas se vaya a obtener.

Encontramos 4 factores fundamentales que se ven influidos por la elección de una determinada densidad de plantación en un viñedo:

- La calidad de la cosecha: Una densidad de plantación baja puede influir negativamente sobre la calidad de la cosecha, en determinadas condiciones climáticas. Afectando de esta manera a la relación de superficie foliar expuesta con el peso de los frutos; el microclima establecido en hojas y frutos; el vigor que es capaz de adquirir la cepa.
- El rendimiento de la parcela: Al aumentar la densidad de plantación disminuirá el vigor unitario de la cepa. Se puede aumentar la densidad hasta que la cepa alcance un vigor mínimo con el que pueda desarrollar sus funciones fisiológicas. Pero esta situación límite no se alcanza más que para densidades mucho más elevadas que las habituales. El límite máximo de densidad de plantación sería aquél en el que el vigor de la cepa comience a ser insuficiente. Con densidades de plantación altas, el vigor unitario de las cepas disminuye y también disminuirá la producción.
- Eficacia lumínica en el reparto de la energía solar
- Eficiencia en la explotación del suelo agrícola: Con mayores densidades de plantación es obvio que la explotación de los recursos agrícolas aumenta.

En nuestro caso estableceremos una distancia entre filas de 2.60 metros y una distancia entre cepas de 1.20 metros. Esto nos da un total de 3198 cepas/ha. Si estimamos que reducimos un 8% el terreno cultivable teniendo en cuenta los márgenes y las calles de acceso, el resultado nos queda en 2943 cepas/ha. Este valor entra dentro de la densidad establecida por la D.O.C. Rioja para la realización de vinos de calidad al superar el mínimo establecido de 2850 cepas/ha.

En cuanto al marco de plantación, tenemos las siguientes posibilidades de cara al establecimiento en el espacio de las cepas:

- Tresbolillo: El marco es triangular con cada una de las cepas equidistantes entre sí.
- Rectangular: Su propio nombre indica la disposición del marco. Esta opción es muy empleada en Francia.
- Real: El marco forma un cuadrado perfecto.
- Cinco de oros: Esta disposición establece el marco en forma de triángulos isósceles.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

- Irregular: En esta disposición la distancia entre cepas varía en función de la dirección.

Hemos decidido aplicar un marco de plantación rectangular puesto que nuestro objetivo será implantar una conducción de la cepa en espaldera, lo que imposibilita el laboreo en varias direcciones, característica que el resto de los marcos sí que nos ofrecían.

Es de vital importancia la equidistancia entre las cepas para que garantice en la medida de lo posible la exploración de los sistemas radicales de las cepas de forma homogénea. Este factor en densidades de plantación altas no es muy determinante en lo que a efectos productivos se refiere por la competitividad entre las cepas.

Con todo ello se considera que el marco elegido garantiza un buen aprovechamiento de la energía solar, un eficiente uso de la parcela, un buen rendimiento y por último una cosecha de calidad.

3.2. Orientación de las filas

Para la toma de la decisión de la orientación de las filas, tenemos que fijarnos en los siguientes factores condicionantes:

- Dirección de los vientos dominantes: Es recomendable que ante vientos dominantes con grandes velocidades, la dirección de las filas sea paralela a la del viento para evitar daños físicos en la estructura de conducción en espaldera y en el propio cultivo.
- Geometría de la parcela: Orientando las filas de tal forma que su longitud media sea la máxima posible minimizaría los tiempos de maniobra en las operaciones de laboreo del cultivo.
- Topografía de la parcela: En parcelas con desnivel o pendiente algo pronunciada es de vital importancia la disposición de los renques de forma perpendicular a la pendiente para minimizar los efectos de la erosión y la escorrentía con las lluvias, ya que si el surco sigue la dirección de la pendiente el agua recorrería el surco hacia abajo cogiendo velocidad y arrastrando material a su paso.
- Orientación: Influye en la eficiencia solar de nuestro cultivo. Determina la cantidad de radiación solar interceptada por la cubierta vegetal. La orientación de las filas Norte-Sur permite que la iluminación se realice por ambos costados que miran a naciente y poniente, mientras que la orientación Este-Oeste proporciona una mejor iluminación en los meses invernales.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

Por todo ello la orientación de las filas escogida para nuestro cultivo será de Noreste-Suroeste. De esta manera la ordenación de la parcela es eficiente, las filas quedarían en perpendicular a la pendiente del terreno y el reparto de radiación lumínica quedaría bastante homogéneo a lo largo del año.

Esta disposición se detalla en el apartado de Planos – Plano 3.

3.3. Plantación

Para llevar a cabo la plantación de las cepas cabe destacar que se empleará material injertado certificado con etiqueta azul, que garantiza su esterilidad de cara a agentes víricos y plagas que puedan contaminar el material vegetal.

3.3.1. Plantas necesarias para la plantación

A continuación se procederá a calcular el número de cepas a clavar en el terreno teniendo en cuenta la superficie en producción de la parcela, eliminando el terreno que abarcan caminos, accesos a la parcela y posibles lindes:

$$N^{\circ} \text{ plantas} = \text{Densidad de plantación} \left(\frac{\text{Plantas}}{\text{ha}} \right) * \text{Superficie productiva (ha)}$$

$$N^{\circ} \text{ plantas} = 3205 * 7.67 = 24582 \text{ Plantas}$$

3.4. Sistemas de plantación

3.4.1. Plantación manual

Es sin duda la que más esfuerzo de mano de obra requiere puesto que la labor se realiza como su propio nombre indica, a mano, empleando una azada para hacer los hoyos o una herramienta de pico que retire la tierra dejando una cavidad hueca en la que insertar el plantón.

Hoy en día solo se emplea esta técnica para reponer algunas cepas en un terreno ya cultivado, por lo que se reduce a las labores de mantenimiento de la parcela.

También se utiliza en las plantaciones la “lanza hidráulica”, que consiste en un tubo conectado a una cuba de agua remolcada por un tractor, por intermedio de una bomba. El operario introduce la planta en el suelo sujeta a la extremidad del punzón, por medio de una pinza u horquilla, por donde sale a voluntad agua a presión, que le va abriendo camino conforme penetra, hasta la profundidad deseada, retirando a continuación la lanza y quedando la planta rodeada de tierra mojada con unos dos litros de agua, lo que es favorable en muchas situaciones con terrenos nada o poco pedregosos. Un operario se limita a abrir los agujeros e inmediatamente otro que le

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

sigue introduce la planta, ayudado a veces por una horquilla de plantación. En todo caso la planta debe quedar bien compactada evitando bolsas de aire a su alrededor.

3.4.2. Plantación con máquina ahoyadora

Las maquinas ahoyadoras están constituidas por un eje vertical giratorio accionado por su parte superior, teniendo en su otra extremidad una hélice o un par de rejas colocadas enfrentadas, que penetran en el suelo a la vez que descienden a manera de un tornillo o sacacorchos, realizando orificios de 40 a 80 cm. de diámetro. No deben ser utilizadas en terrenos muy arcillosos o excesivamente húmedos, ya que la compactación de las paredes pudiera dificultar el desarrollo radicular por el efecto “maceta”.

En el mercado hay diferentes tipos de ahoyadoras:

- Autónomas, con un motor térmico propio, manejada por uno o dos operarios.
- Hidráulicas, que funcionan con el aceite a presión del tractor, manejadas por dos operarios.
- Mecánicas o hidráulicas, montadas en un bastidor del tractor y accionadas por el mismo. Existen modelos de estas últimas ahoyadoras que tienen articulado el bastidor de barrena, de modo que al poder desplazarse lateralmente, pueden abrir los hoyos de dos filas contiguas. La potencia suministrada por la toma de fuerza del tractor no excede de los 20 Km./h por unidad de perforación. En todo caso, una vez abierto el hoyo, se introduce la planta, con o sin ayuda de una varilla plantadora, y se rellena, a continuación, lo más compactadamente posible.

3.4.3. Plantación con sistema GPS

Para el sistema de plantación por CPS, es necesaria una plantadora automatizada que va acoplada a nuestro tractor con un sistema de guiado GPS de alta precisión (RTK). Una vez que nosotros marcamos el inicio y final de la primera línea, los memorizamos en el receptor GPS del tractor, posicionándonos sobre ellos y después el solo nos orienta para hacer esa línea; a partir de esa primera línea puede hacer todas las demás a la distancia correspondiente con una variación máxima de 2 cm entre dos líneas consecutivas y no siendo este error acumulable.

El mecanismo de la maquina se basa en una especie de rejón que abre surco y unas pinzas con un mecanismo bastante preciso que introduce la planta en el surco a la distancia que nosotros hemos regulado previamente. Para cerrar adecuadamente el surco y apelmazar la tierra alrededor de la planta se disponen dos ruedas o discos metálicos que también son regulables en presión, altura o anchura. Estos discos junto con la regulación de bajada de las pinzas son las que determinan la profundidad de plantación. En nuestro caso será de 45-50 cm de profundidad.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

Lo único necesario es abastecer continuamente de plantas la maquina en las pinzas; esta es la única operación manual que necesita. Para ello dispone de dos asientos para operarios y dos superficies amplias donde colocar las plantas. Pueden ir una o dos personas dependiendo de la velocidad de trabajo.

Cuanto a mayor profundidad se establezcan las raíces, mejor desarrollo posterior y más equilibrada estará la plantación. A esto podemos ayudar introduciendo las plantas tanto como nos sea posible (50 cm) sin permitir que el injerto o la parte superior de este toque la tierra para evitar enraizamientos de la variedad.

3.4.4. Elección del sistema de plantación

Hemos seleccionado la plantación por sistema GPS ya que es un sistema con buena fiabilidad que garantiza la reducción de la mano de obra a emplear y es conveniente para explotaciones de gran superficie como es el caso.

3.4.5. Asentamiento de la planta

Este proceso consiste en acompañar el desarrollo radicular de la planta adecuando las condiciones del suelo con un riego correcto y facilitando los nutrientes para evitar la formación de excesivas raicillas adventicias.

3.4.6. Época de plantación

Esta es una fecha a decidir que ha de rondar los meses de Marzo y Abril debido a que el periodo de heladas ya habrá transcurrido y aún no habremos entrado en periodo de sequía, garantizando así el buen establecimiento de la raíz desnuda plantada en el terreno y su posterior desarrollo conveniente.

3.4.7. Labores posteriores a la plantación

Comprenden los cuidados que han de llevar las pequeñas vides durante este periodo tan delicado de después de su plantación.

Se realizarán los siguientes cuidados:

- Mantener el suelo limpio y mullido ausente de malas hierbas que compitan contra nuestras jóvenes vides.
- Desbarbado: Consiste en la retirada de raíces que el injerto haya podido generar. Para ello se levanta la tierra hasta dejar al descubierto el punto de injerto y se limpia la parte superior al portainjerto.
- A partir del segundo año se emplaza el sistema de conducción, que en nuestro caso será una espaldera tradicional.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

- También en el segundo año se realiza la reposición de marras, que suelen suponer un 5% del total en una plantación normal.

4. Sistemas de conducción

Consisten en la disposición dada al sistema foliar del cultivo que condiciona por tanto las labores posteriores de poda, cosecha, escardado, etc. Las diferentes posibilidades de conducción se explican a continuación.

4.1. Conducción en vaso

Este es un antiguo sistema muy empleado antiguamente y que persiste todavía en muchos campos de las distintas denominaciones vitivinícolas del país. Consiste en el establecimiento de tres ramas principales en la cepa formando un vaso, a partir de las cuales se desarrollará el sistema foliar de la planta.

Se podría caracterizar por su bajo coste de inversión ya que no requiere de ningún elemento auxiliar para la conducción. Garantiza una buena circulación de la savia en la planta produciéndose cepas muy longevas, hasta centenarias. El microclima foliar que establece es bueno siempre que la formación sea apropiada y se hagan podas en verde. La distancia entre líneas se ve reducida por la forma en vaso que invade el espacio. Es una buena disposición en zonas semiáridas.

Por otro lado tiene algunos inconvenientes que es necesario remarcar, como la dificultad de laboreo mecánico, obligando a ser cosechado manualmente, lo cual puede resultar lento. Supone una dificultad de cara al aumento de la densidad de plantación y la exposición al viento en ocasiones genera la pérdida de pámpanos.

4.2. Conducción en espaldera

Este sistema de conducción de la superficie foliar garantiza la sujeción y guiado de la cepa a través de alambres longitudinales establecidos a diferentes alturas a lo largo de la línea de cultivo.

Requiere de una gran inversión inicial y el mantenimiento del sistema puede resultar también costoso. Por otro lado facilita enormemente las labores en el cultivo, siendo viable la entrada de maquinaria especializada para la cosecha puesto que el espacio entre filas queda limpio y la exposición de los racimos es buena si se realizan unas buenas operaciones en verde. No hay riesgo de pérdida de pámpanos en esta disposición.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

Esta disposición permite aumentar la densidad de plantación establecida en un principio.

4.3. Cordón vertical

Este sistema consiste en el entutorado de la cepa con una estaca o perfil metálico dispuesto verticalmente. Supone una inversión media, menor que la del sistema de conducción en espaldera y el mantenimiento es sencillo.

Se adapta bien en zonas semiáridas. El microclima en hojas y frutos es muy bueno si se poda en verde y la conducción de la savia es aceptable, favoreciendo la longevidad de la cepa.

La maquinaria especializada es limitada, y se pueden perder pámpanos por acción del viento o golpes de la maquinaria por lo que la vendimia se realiza manualmente. La capacidad de aumento de la densidad de plantación es reducida.

4.4. Cortina simple

Consiste en la disposición de un único cordón longitudinal elevado a una altura de 1.2 m aproximadamente que sujeta la cepa.

Este método supone una inversión moderada, tendiendo a alta, que garantiza una longevidad limitada de la cepa y de fácil mantenimiento.

La caída de pámpanos no queda del todo evitada, así como el establecimiento de un buen microclima en el cultivo y el espacio entre líneas se ve ligeramente reducido con este sistema de conducción.

Existe la posibilidad de introducir maquinaria especializada para la cosecha y las labores de cultivo en general.

5. Sistema de conducción seleccionado

El sistema de conducción decidido a introducir en la parcela del proyecto es el sistema en espaldera vertical. Considerando que garantiza una buena forma para el cultivo y una solidez estructural sin igual con respecto a las demás formas de conducción para conseguir un cultivo de vid duradero, ordenado y con alta densidad.

Otro de los criterios que ha influido en la elección de este sistema de conducción es la agilización de las labores de cosecha, ya que permite la introducción de maquinaria especializada en la vendimia que facilita la recolección de toda la producción durante el periodo de tiempo idóneo de recogida.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

Este sistema presenta una serie de ventajas e inconvenientes a tener en cuenta:

VENTAJAS:

- Permite aumentar la densidad de plantación, lo cual se traducirá en una competencia entre cepas consecutivas que darán lugar a una producción de gran calidad.
- Hace posible llevar a cabo marcos de plantación reducidos, pudiéndose llegar a plantar a 2 metros de ancho de calle sin perder la posibilidad de mecanizar las labores de tractor del viñedo.
- Evita el porte retumbante de las cepas, lo cual permite el paso de la maquinaria en marcos reducidos sin causar daños en la vegetación, además de reducirse los daños ocasionados por el viento, al encontrarse sujeta la vegetación.
- Si las operaciones en verde y el manejo de la vegetación es el adecuado, se mejora la exposición de hojas y racimos, lo cual favorece la maduración de la baya y la sanidad de la cepa.
- Al aumentar la altura de formación del viñedo, disminuyen los posibles daños ocasionados por las heladas.
- Cabe la posibilidad de realizar podas largas que aumenten el rendimiento en cantidad del viñedo, pero como lo que se pretende obtener es una producción de calidad no se valora este aspecto.
- Permite la mecanización de la vendimia y del deshojado en verde.

INCONVENIENTES:

- Elevados costes de implantación y mantenimiento en la parcela.
- Labores de poda de formación costosos en cuanto a tiempo se refiere.
- Aumento de costes de producción en comparación con el establecimiento en vaso de la cepa.
- Vendimia manual costosa debido a que la estructura dificulta la labor del operario.

5.1. Conducción y poda

5.1.1. Sistema de poda elegido

La forma de conducción seleccionada para el viñedo será de tipo Royat doble, será una poda en pulgares, pero realizada en vides conducidas en espaldera. La razón de seleccionar la conducción Royat frente a Guyot, se debe a que en nuestra latitud que presenta precipitaciones limitadas, y para la producción establecida por la DOC Rioja,

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

no se requiere de una poda a Guyot (sarmiento nuevo) en la que se deja mayor número de yemas con la finalidad de producir más kilos de uva. Además, el Royat será “doble”, dado que, en caso de secarse pulgares, y decidir renovar sarmiento, únicamente se renovará la vara deseada, y no la cepa íntegra como en el caso del Royat simple.

Con todo ello cada cepa se formará con 6 pulgares distanciados de unos 20 centímetros unos de otros puesto que la distancia entre cepas es 1.2 metros.

5.1.2. Altura del tronco

En función de a qué altura se sitúe el punto más álgido del tronco, se establecerá un microclima diferente a la altura del racimo puesto que las condiciones de humedad relativa y temperatura pueden variar de manera muy sensible con leves cambios de altura a nivel del suelo.

5.1.3. Altura del tronco y temperatura de los órganos

En la parte baja de la atmósfera, la temperatura varía en función del alejamiento del suelo y de diferente forma durante el día que durante la noche. Comparando dos cepas de distintas alturas se puede afirmar que la cepa baja, durante el día, está sometida a una temperatura ambiente mayor pero, durante la noche, dicha temperatura va a ser menor que para la cepa alta. Consecuencias de estos incidentes: La cepa baja tendría un riesgo más alto de ser afectada por heladas primaverales de irradiación cuando la intensidad de la helada sea pequeña (hasta -3°C a nivel del suelo). Si la helada fuese más intensa afectaría por igual a la cepa baja que a la cepa alta. Cuanto más baja sea la cepa mayor será la temperatura media a que están sometidos sus órganos durante todo el ciclo y más precoz será todo el desarrollo de la planta. En las cepas altas, los frutos se alejan de la irradiación térmica del suelo, lo que conduce a un retraso de la maduración, que incide sobre la calidad.

5.1.4. Altura del tronco y resistencia a la sequía

El establecimiento de la vegetación próxima al suelo permite al agua llegar más fácilmente a las superficies transpirables, ya que los recorridos por el xilema, al ser más cortos ofrecen una menor resistencia al paso del agua.

Es consecuencia de ello, que los daños que provoca la sequía sean mayores al aumentar la altura del tronco, por lo que únicamente se recomienda recurrir a troncos elevados en viñedos que no vayan a presentar déficit hídrico, bien por una climatología favorable, o bien por disponer de sistemas de riego.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

5.1.5. Otros factores en los que influye la altura del tronco

A priori de cara a las labores en la parcela podemos destacar que depende de la altura a la que se disponga la parte aérea la ergonomía de los operarios durante operaciones variará.

Evitando alturas bajas en los racimos, sobre todo cuando la cepa es joven, disminuirá la posibilidad de ataque a los racimos por parte de plagas y enfermedades incluso de la fauna autóctona.

Una altura óptima facilita la presencia de mecanización en las labores del cultivo.

6. Características y materiales a emplear en la construcción del sistema de conducción en espaldera

Como ya hemos comentado previamente, este sistema está basado en una estructura de alambres longitudinales soportados por postes verticales equidistantes a lo largo de la línea de cultivo.

Además de especificar los materiales necesarios para el levantamiento de la estructura se expondrán los costes de los diferentes insumos que conlleva.

6.1. Geometría de la estructura

La estructura en espaldera consta de un alambre metálico que va anclado en dos postes robustos, situados en los extremos de la línea y denominados cabezales, que van anclados por otra parte a unas hélices metálicas galvanizadas enterradas en el terreno. Desde los cabezales tiende el alambre a diferentes alturas formando la estructura en espaldera. En el espacio entre los cabezales de la espaldera encontramos los postes que cumplen la función de soporte del alambre, manteniendo la estabilidad de la estructura.

Ambos tipos de poste tendrán la misma altura y la separación entre ellos será múltiplo de la distancia entre cepas, que es 1.20 metros, debido a que los postes se colocan en el medio de dos cepas. Establecemos la distancia entre postes en 7.20 metros. La altura en la vertical que deben alcanzar todos los postes es 1.55 centímetros. Considerando que los perfiles metálicos para los postes intermedios miden 2.20 metros, quedarían enterrados 65 centímetros. Para los dos cabezales consideramos que han de tener un ángulo de 60 ° para disminuir las fuerzas de tracción que ejercerán los alambres y que el extremo del alambre que va a la hélice enterrada forme un ángulo de 90 ° con el terreno, facilitando así las labores de la maquinaria evitando posibles enganches. Para alcanzar la altura de 1.55 metros, los cabezales han de sobresalir:

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

$$\text{Longitud del cabezal fuera de la tierra} = \frac{1.55}{\sin 60} = 1.78 \text{ m}$$

De esta forma con una longitud total de 2.30 metros de perfil metálico de los cabezales, quedarían enterrados unos 50 centímetros.

En cuanto al alambre metálico se dispone a cuatro alturas: El primer cordón de alambre se situará a 50 centímetros del suelo y guiará la tubería portagoteros; el segundo nivel, situado a 70 cm del suelo, tendrá el objetivo de soportar el peso de la cepa siendo el que más carga aguante; el tercer nivel será movable en la perpendicular, pudiendo modificar la altura para ir guiando a los pámpanos de la cepa; por último el cuarto nivel servirá para mantener la vertical del poste y que no se tumben e irá a una altura de unos 1.5 metros. (Plano 6 – Espaldera)

6.2. Postes

El material elegido para todos los postes es el metal, concretamente el acero galvanizado. Este material ofrece uno de los mejores anclajes, gran resistencia y durabilidad frente a otros más básicos o rudimentarios (madera, poliéster reforzado, plásticos...). Además ofrece una buena facilidad de instalación y el precio no es muy elevado.

6.2.1. Características

Los postes metálicos serán de acero galvanizado y deberán cumplir la norma EN-10142, que establece que cada pieza esté recubierta por 275g. de Zinc por m² de acero, por lo que se garantiza un recubrimiento de 18μ. Los perfiles metálicos tendrán forma de U para mejorar su fijación en el terreno, con pliegues o nervios longitudinales para aumentar su resistencia y con una forma exterior redondeada para evitar enganches con la maquinaria de cultivo del viñedo o de la cosechadora.

El espesor de los postes será de 2 milímetros para los cabezales y 1.5 milímetros para los postes intermedios.

La galvanización puede hacerse por el procedimiento Sendzimir, que genera un recubrimiento de zinc de 20 a 25 micras algo débil, o mejor el de galvanización en caliente, con revestimientos mayores de 80 a 100 micras.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

6.3. Alambres

La línea de alambre ha de ir protegida para evitar la corrosión y el desgaste por lo que se les suelen aplicar lacas que forman una película protectora.

Los materiales condicionan la resistencia que va a tener el alambre. Tenemos varios tipos de alambre:

- Alambre galvanizado con zinc, que puede ser simple, doble o triple. Es el menos duradero y si se hace doble o triple puede resultar costoso.
- Alambre de acero inoxidable: Es el más fuerte de todos y también el más costoso. Presenta un diámetro mayor que el resto y garantiza una vida útil de hasta 30 años. El único inconveniente es que a veces suelen ser cortados durante las labores de poda y debido a su elasticidad pueden dañar al operario
- Alambre galvanizado con un 95% de Zinc y un 5% de aluminio: Este presenta hasta cuatro veces mayor resistencia a la corrosión que los anteriores galvanizados puesto que se forma una película de óxido de aluminio en su superficie que lo protege contra la corrosión. Es más económico que un galvanizado triple o un alambre de acero inoxidable.

Hemos decidido para su instalación un alambre de acero galvanizado con aporte del 5% de aluminio, puesto que es más resistente que los galvanizados convencionales llegando a durar 15 años, y más económico que el de acero inoxidable.

En el catálogo tenemos los siguientes modelos de este alambre (Tabla 1):

Tabla 1 – Catálogo modelo alambre galvanizado

Diámetro		Nº ml. por rollo 25kg.		Revestimiento mín. en g/m²		Espesor del revestimiento en micras aprox.		Resistencia en kg/mm²		Carga de rotura en kg.		Estiramiento en %	
TG	Cr	TG	Cr	TG	Cr	TG	Cr	TG	Cr	TG	Cr	TP	Cr
2,2	1,80	830	1250	210	240	29	36	40/50	70/90	170	205	20	10
2,4	2,00	700	1000	210	250	29	36	40/50	70/90	205	250	20	10
2,7	2,20	550	830	240	250	34	38	40/50	70/90	255	305	20	10
3,0	2,50	450	650	260	260	36	39	40/50	70/90	315	395	20	10
3,4	2,80	355	515	260	270	36	41	40/50	70/90	410	495	20	10
3,9	3,15	275	410	280	280	39	42	40/50	70/90	535	625	20	10
	3,40		355		290		44	40/50	70/90		725		10

En nuestro caso escogeremos el alambre de 2.7 milímetros de diámetro para la segunda altura de alambre y para las otras tres alturas escogeremos el alambre de 2.4 milímetros.

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

6.4. Anclajes de disco

Suponen la sujeción de los dos postes cabeceros de cada una de las filas. Consisten en unos discos metálicos enterrados de unos 15 centímetros de diámetro que son insertados en el terreno con una herramienta taladradora especializada para esta operación.

Estos anclajes de hélice tienen una varilla que sale del terreno y termina en forma de rabo de cerdo. El anclaje será unido a un alambre por esta terminación, y ésta a otra que a su vez va atada al poste cabecero.

6.5. Accesorios de fijación

Además de los principales elementos ya descritos que conforman la estructura de la parcela, hay que incluir los siguientes elementos que la terminan de asegurar:

- Gripples: Empleados para unir dos alambres entre sí y generar la tensión específica para cada alambre. Se instalan con una tenaza tensora y no serán removibles hasta que no se desmonte la estructura en espaldera. En una línea de espaldera encontramos gripples en el alambre de unión de los cabezales al anclaje de las hélices y para unir dichos cabezales con cada uno de los alambres situados a diferentes alturas.
- Anclas de goma: Se emplean para aproximar las ramas en crecimiento al alambre de la espaldera.

6.6. Tutores

Se emplean solamente durante la formación de las cepas y el material que emplearemos será el bambú debido a que es económico y no precisamos mucha durabilidad.

Hemos querido introducirlos en este apartado a pesar de que no formen parte del sistema de conducción final de la viña.

7. Caracterización ecofisiológica del sistema de conducción

La ecofisiología de un sistema de conducción es el aspecto básico para explicar la eficacia, tanto cuantitativa como cualitativa, de un viñedo, de ahí la importancia de evaluar las influencias de los factores del medio para conocer el funcionamiento de la planta entera.

Es muy importante en la ecofisiología del viñedo la geometría y la disposición foliar que establece nuestro sistema de conducción mediante: Densidad y marco de

ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

plantación, altura del tronco, empalzamiento, podas de formación y operaciones en verde. Se evaluarán factores como superficie foliar total, superficie foliar expuesta y microclima luminoso y térmico de racimos y hojas.

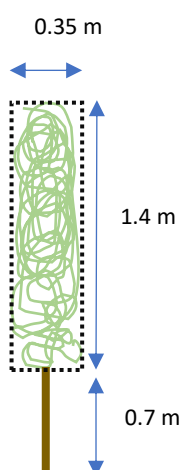
7.1. Superficie foliar total

Se determina mediante el índice de área foliar (I.A.F.), que relaciona la superficie foliar que contiene la parcela con la superficie total de la parcela. Este índice nos permite valorar el aprovechamiento del terreno de cultivo, ya que con valores bajos entendemos que la parcela se estaría desaprovechando en cuanto a eficiencia se refiere. A mayor superficie foliar total mayor productividad global, hasta un límite máximo que si es superado implica un reparto deficiente de luz debido a ensombrecimientos por superposición de diversos planos foliares, ya que las hojas se amontonan y las del interior son prácticamente inactivas, por lo que amarillean y caen.

7.2. Superficie foliar expuesta

Este otro índice (S.F.E.) se calcula en función de la dimensión de la cepa, la vegetación y su contorno. Este índice determina el potencial productivo de la parcela: Para que se produzca una maduración adecuada en 1Kg. de uva es necesaria una S.F.E. de 0,8 a 1,5m², según variedades y condiciones de cultivo, dándose generalmente el valor de 1 m²/Kg.

El perfil de nuestra espaldera es:



ANEJO 6: Establecimiento del cultivo

$$SFE (m^2) = Longitud\ total\ de\ la\ espaldera\ (m) * Perímetro\ expuesto(m)$$

$$SFE = 27971 * 3.15 = 88108.9\ m^2$$

Suponiendo una producción de calidad de 6500 Kg/ha – 8500 kg/ha. Para 7.93 ha en producción esto supondría aproximadamente:

$$\frac{88108.9\ m^2}{51545\ Kg} = 1.7 \frac{m^2\ de\ superficie\ foliar\ expuesta}{kg\ de\ uva\ producida}$$

A máxima producción el cálculo quedaría:

$$\frac{88108.9\ m^2}{67405\ kg} = 1.3 \frac{m^2\ de\ superficie\ foliar\ expuesta}{kg\ de\ uva\ producida}$$

Ambos valores entran dentro del rango de la S.F.E. para una producción de calidad.

ANEJO 7

PODA Y OPERACIONES EN VERDE



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Índice

1.	Introducción	2
2.	Operaciones en verde	3
2.1.	Espergurado.....	4
2.2.	Despunte	4
2.3.	Aclareo de racimos	5
2.4.	Deshojado	5
3.	Poda.....	6
3.1.	Objetivos	6
3.1.1.	Lucha contra la acrotonía.....	7
3.1.2.	Limitar el número de yemas.....	7
3.1.3.	Limitar el número de bayas.....	7
3.2.	Determinación y reparto de la carga	8
3.2.1.	Determinación de la carga	8
3.2.2.	Reparto de la carga	8
3.3.	Sistema de poda elegido	10
3.3.1.	Justificación de la elección	10
4.	Planificación de la poda	11
4.1.	Prepoda	11
4.2.	Planificación de la poda de fructificación	11
4.2.1.	Yemas por cepa	12
4.3.	Época de la poda.....	12
4.4.	Elección de la forma de poda	13
4.5.	Heridas de la poda y realización del corte	13
4.6.	Restos de poda	14

1. Introducción

Una vez que se ha instalado el viñedo, y su sistema de conducción, existen otras operaciones necesarias, para que éste guarde su estructura y se emplace de forma correcta, fomentando la aireación y la correcta exposición a la luz.

Estas operaciones se realizan durante el periodo vegetativo, y su principal objetivo es aumentar la calidad y/o rendimiento, manteniendo un correcto estado sanitario y facilitando la ejecución de otras técnicas culturales.

Cumpliendo estos objetivos, tendremos como resultado la vegetación ideal, con una vegetación sana y eficiente, en la que la superficie foliar es amplia y está bien expuesta, controlando que las hojas no se sombreen entre sí. También es importante mantendremos un microclima adecuado en los racimos y un equilibrio entre la superficie foliar y la producción. 2. Poda en verde o espergurado

Se denomina espergurado o poda en verde a la supresión, en estado herbáceo, de los brotes que nacen en la madera vieja de la cepa, respetando algunos que podrían servirnos como sustitución, dejando únicamente los pámpanos que van a producir la carga. Se realiza cuando los pámpanos tienen uno 15-20 cm de longitud y nos encontramos fuera del periodo de riesgo de heladas primaverales.

2. Operaciones en verde

Engloban las acciones de poda y otras operaciones que no implican cortes en la vida durante el periodo vegetativo de esta.

Estas operaciones dan forma a la disposición del follaje y influye en las siguientes características de nuestra cepa:

- Equilibrio entre vegetación y producción.
- Establecimiento de un microclima en hojas y frutos.
- La posición de hojas y frutos así como la cuantía de estos.

Los fines para los que se realizan estas operaciones son los siguientes:

- Saneamiento de la cepa.
- Aumento de calidad o rendimiento.
- Facilitar las labores culturales próximas.
- Mantener una superficie foliar amplia y con buena exposición solar.
- Evitar el sombreo entre cepas.
- Tratar de maximizar la superficie foliar expuesta con respecto a la producción para lograr cosechas de calidad.
- Modificar el microclima establecido para nuestros racimos, pudiendo evitar así la entrada de enfermedades criptogámicas.

Algunas de estas operaciones son:

- Desniete.
- Aclareo de racimos.
- Espergurado.
- Deshojado.
- Despunte.
- Incisión anular

2.1. Espergurado

Consiste en eliminar los pámpanos jóvenes desde su inserción para dejar solo aquellos que van a soportar la carga. Esta operación se ha de realizar fuera del periodo de heladas primaverales y siempre y cuando los pámpanos ya alcancen los 15 cm de longitud.

Desde la brotación hasta aproximadamente la floración los pámpanos se comportan como órganos consumidores, manteniéndose a expensas de las reservas almacenadas en sus tejidos y de los productos de la fotosíntesis actual. Se establece, así, dentro de cada planta de vid una gran competencia entre los todos pámpanos por las reservas. Es por eso por lo que se llevará a cabo esta operación para conseguir los siguientes objetivos. Los objetivos que trata de satisfacer esta operación son:

- Acelerar la formación estructural de la cepa.
- Evitar competencias entre pámpanos favoreciendo el desarrollo de los que se dejan.
- Distribuir adecuadamente la producción, eliminando los pámpanos mal situados y evitar zonas de aglomeración de pámpanos y otras desnudas de vegetación.
- Eliminación de chupones en brazos y tronco además de pámpanos infértiles.
- Modificar el microclima en la zona de racimo.

2.2. Despunte

Consiste en la eliminación del meristemo apical en crecimiento.

Durante la floración, las hojas de la mitad superior del pámpano exportan los productos de la fotosíntesis al ápice del pámpano principal en crecimiento (Koblet, 1969; Quinland y Weaver, 1970). La eliminación del ápice meristemático produce una parada en el crecimiento vegetativo de los pámpanos, frenando, así, la demanda de productos de la fotosíntesis por éstos y modificando el sentido de traslocación de acrópeto a basípeto (Quinland y Weaver, 1970), hacia los racimos en floración, favoreciendo de esta forma el cuajado. La época de realización del despunte es decisiva para alcanzar los objetivos previos. Así, realizado antes de floración se favorece a un mayor crecimiento de los entrenudos tras la floración ya no se alcanzarán las ventajas del despunte sobre el cuajado.

ANEJO 7: Poda y operaciones en verde

En el caso de las espalderas, se despunta cuando los pámpanos superan el último alambre de vegetación, que en general suele coincidir con la fase de cuajado-tamaño guisante. En variedades con tendencia al corrimiento es obligado despuntar en floración.

2.3. Aclareo de racimos

Consiste en la retirada parcial o total de algunos racimos para asegurar o garantizar en la medida de lo posible la correcta maduración de los restantes.

La maduración de los racimos depende de la actividad fotosintética de las hojas de su propio pámpano. Si un pámpano tiene 2 racimos, los productos de la fotosíntesis se van a repartir entre esos dos racimos. Si un año la actividad fotosintética es baja como consecuencia de temperaturas anormalmente bajas y/o iluminación débil se produce, si las consecuencias no son mayores, un retraso en la maduración de los racimos; a veces, no es suficiente con retrasar la fecha de vendimia y los racimos quedan verdes, sin completar la maduración. Esa añada quedará mal clasificada. Para evitar la maduración incompleta debemos sacrificar parte de la cosecha, en beneficio de una alta calidad de los que quedan.

Algunos de los objetivos a satisfacer son:

- Regular la carga
- Distribuir los racimos adecuadamente en el sistema de espaldera.

Si se pretende mejorar la maduración de los racimos un año anormalmente malo, entonces, se debe hacer en enero, hacia el final de la coloración de todas las bayas del racimo.

2.4. Deshojado

Consiste en la eliminación de hojas en la zona de racimos para liberar la condensación de humedad sobre el fruto generada por la constante evapotranspiración del cultivo.

Durante la fase de maduración del racimo, las hojas del pámpano principal tienen una importancia limitada. Muy probablemente, las hojas de los nietos asumen este papel principal (Candolfi-Vasconcelos y Koblet, 1991). Candolfi-Vasconcelos et al. (1994) obtuvieron, durante la fase de maduración del racimo, tasas de fotosíntesis decrecientes en hojas opuestas al racimo.

Candolfi-Vasconcelos y Koblet (1990) recomiendan posponer el deshojado hasta 4 semanas tras la floración pues practicado durante los primeros estados de desarrollo de la baya puede ocasionar una disminución del rendimiento por abscisión de flores o

ANEJO 7: Poda y operaciones en verde

bayas. Hacia floración, en condiciones de no estrés, cesa la traslocación de sustancias de reserva (Yang y Hori, 1979). Las hojas basales son las principales exportadoras de carbohidratos (Koblet, 1969). El eliminar hojas adultas en floración equivale a eliminar una importante fuente de fotoasimilados, mientras que 4 semanas más tarde el pámpano tiene más hojas adultas y el estrés es menor. Otro efecto que observaron estos autores fue una disminución de la fertilidad cuando el deshojado se efectuó 2 semanas tras floración.

3. Poda

Ya la comentamos por encima en el anterior anejo y supone una de las operaciones de cultivo que menos ha evolucionado con el paso de los años.

Al ser una operación a llevar a cabo en el cultivo tendrá unos objetivos determinados.

3.1. Objetivos

OBJETIVOS PRIMARIOS

Son los primeros a satisfacer por la poda que se realice:

- Lucha contra la acrotonía: Para evitar que la planta exceda su tamaño dificultando las posibles labores de la maquinaria. Por ejemplo se lleva a cabo para evitar el alargamiento de las varas.
- Limitación del número de yemas: Con esto lo que se garantiza es el vigor óptimo en relación con la plantación diseñada.
- Limitación del número de bayas: Es muy importante garantizar el potencial de las uvas de cara a la elaboración de un vino de alta calidad, por lo que se tiende a retirar racimos para aumentar la concentración de los azúcares en las bayas al ser repartidos en menos número de racimos. Esto también tiene un motivo que es el del almacenaje de almidón en algunos órganos perennes (raíces y ramas).

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Eliminar partes con heridas, susceptibles del ataque de enfermedades. Suele darse después de las heladas.
- Equilibrar la vegetación sobre la cepa, aliviando la carga.
- Garantizar la perennidad de la planta.
- Entrar dentro del marco de la normativa vigente.
-

La legislación vigente que hace referencia a la poda es el Oficio-circular nº 02/1996. Normas sobre poda de viñedos, que se recoge en el anejo de legislación. De esta manera queda condicionada la práctica de la poda en los viñedos de la D.O.Ca. Rioja.

3.1.1. Lucha contra la acrotonía

La acrotonía, también denominada dominancia apical, es una característica innata en la planta de la vid que se define como el adelanto en la brotación que presentan las yemas distales del sarmiento, es decir, las más alejadas de la cepa.

La vid en estado natural y sin conducción tiende a desarrollar su crecimiento vegetativo expandiéndose por la superficie de forma rastrera hasta que encuentra un tutor en su entorno por el que trepar.

Esta característica propia de la vid varía en función de: la variedad; periodos invernales suaves que la favorecen; el vigor de la cepa, puesto que en cepas de poco porte se ve más pronunciada; el tipo de empalizamiento.

Es conveniente tener en cuenta el alargamiento de las heridas de poda, ya que con el tiempo se forma un cono de madera muerta que dificulta la circulación de la savia. Por tanto esto condiciona la longevidad de la cepa.

3.1.2. Limitar el número de yemas

Este procedimiento supone el ajuste del vigor, y por lo tanto de la carga dejando el número de yemas apropiado para obtener unos brotes, pámpanos y sarmientos de vigor adecuados. El objetivo es alcanzar un vigor medio con el que la planta pueda aguantar el periodo invernal y durante el desarrollo vegetativo no exceda su volumen dificultando las labores de cultivo o afectando a la calidad de la producción.

La poda tiene un efecto depresivo sobre la planta ya que una poda severa reduce considerablemente su capacidad de crecimiento a lo largo de los años.

3.1.3. Limitar el número de bayas

Este fin es conveniente alcanzarlo mediante una poda con criterio que establezca una carga óptima para la planta y garantice la calidad y la cantidad de racimo idónea. Para ello se poda en maderas largas o en maderas cortas, siendo esta segunda opción la más suave y menos dañina para la longevidad del cultivo.

La elección de los sistemas de poda en pulgares (poda el cordón Royat, por ejemplo), permite conservar solamente para la fructificación las yemas de la base de las maderas cuya fertilidad es más débil que las de las varas. Sin embargo, para las variedades de

ANEJO 7: Poda y operaciones en verde

fertilidad débil, la poda corta limita mucho más los rendimientos en los años de débil “salida”. Por el contrario, los riesgos de sobrecarga son más grandes en las maderas largas los años de fuerte “salida”.

3.2. Determinación y reparto de la carga

Antes de podar la planta se decide la madera a conservar y el número de yemas que se van a respetar en la planta. Para ello hay que considerar los dos siguientes aspectos:

- Comparar el vigor de la cepa actual con el vigor deseado para la planta.
- Carga requerida para llegar al vigor deseado y la carga requerida y bien distribuida a lo largo de la planta para tener una producción de calidad.

3.2.1. Determinación de la carga

Para ello hay que considerar que una carga débil supone dejar un número de yemas pequeño por lo que las varas de esas yemas brotarán con fuerza y se podrán formar chupones. Esto aumentaría el vigor pero se disminuiría la capacidad productiva de la cepa. Por otro lado si aplicamos una carga fuerte con un número elevado de yemas, se formarán demasiados racimos, lo que disminuiría la calidad de la uva por el reparto de nutrientes en un excesivo número de frutos lo que dificultaría la maduración y además supondría un agotamiento para la planta. Si se reitera la aplicación de una carga poco adaptada al potencial de la cepa, las consecuencias influyen directamente en el poco vigor y el debilitamiento (con cargas altas) y la mala maduración y descontrol vegetativo (con cargas altas).

Por tanto, la evaluación de la carga es primordial para el equilibrio de la cepa, para la regularidad y para la calidad de la producción.

Para una buena poda hay que tener en cuenta el porte del que parte la planta para aplicarle una poda que establezca una carga a medida de su capacidad de crecimiento y de producción.

3.2.2. Reparto de la carga

La influencia de la poda sobre la carga se basa en:

- Desde el plantado de la cepa se le aplica una “poda de formación” que establecerá una estructura en la planta acorde con su sistema de conducción deseado, garantizando una correcta arquitectura vegetal en equilibrio y evitando el alargamiento y envejecimiento de sus brazos.

ANEJO 7: Poda y operaciones en verde

- Más adelante una vez la planta ya posee capacidad productiva y la estructura está formada la influencia recae en la selección de las yemas fértiles apropiadas para una buena producción y una correcta aireación e iluminación de la corona aérea. A esta se la denomina “poda de fructificación”.

3.2.2.1. Poda de formación

Es la primera que se le da a la planta y establece el diseño estructural de esta, dándole forma y distribuyendo la madera en función de la forma de conducción que hayamos elegido, en nuestro caso se apoyará en espaldera son una poda en “Cordón doble Royat”.

- 1º AÑO:

Es la primera poda que se le realiza al injerto, una vez que este ha sido plantado y ha brotado durante la primera campaña. La poda consistirá en seleccionar el sarmiento más vigoroso y que haya lignificado correctamente, y este se podará a 2 yemas. El resto de los sarmientos se eliminan.

- 2º AÑO:

La poda consistirá en dejar un sarmiento vertical (fuerte y recto) hasta el alambre de formación ubicada a 70 cm de altura del suelo. Dicho sarmiento se atará a el alambre y será el que en un futuro constituirá el tronco de la cepa.

- 3º AÑO:

Esta poda servirá para terminar de definir la estructura de la cepa. La poda consistirá en atar dos sarmientos procedentes del tronco vertical de la cepa a el alambre de formación.

- 4º AÑO:

En este año la cepa ya estará formada y será el periodo de transición a la siguiente poda: La poda de fructificación.

3.2.2.2. Poda de fructificación

La poda anual es necesaria para armonizar la fructificación y la vegetación en función del vigor de la cepa y para mantener su equilibrio.

Un sistema de poda es el conjunto constituido por un esqueleto principal, es decir, un tronco y uno o varios brazos, sobre el que se dejan los ramos fructíferos y los de reemplazo que pueden ser podados lagos o cortos:

ANEJO 7: Poda y operaciones en verde

- Poda larga: En la que se dejan más de 6 yemas en el sarmiento que pasa a denominarse “vara”.
- Poda corta: En la que se respetan de 2 a 3 yemas que pasan a denominarse “pulgares”.
- Mixta: En la misma cepa se aplican la poda larga y la poda corta.

3.2.2.3. Poda de rejuvenecimiento

Con esta se pretende renovar la madera desde la que brotan los sarmientos por lo que se realiza el corte más bajo al punto de brote. Esto puede acarrear problemas de vulnerabilidad al abrir una herida grande y cercana a la cepa. Por otro lado si se realiza convenientemente y en el periodo apropiado puede alargar la vida de la cepa.

3.3. Sistema de poda elegido

La forma de conducción seleccionada para el viñedo será de tipo Royat doble, será una poda en pulgares, pero realizada en vides conducidas en espaldera. La razón de seleccionar la conducción Royat frente a Guyot, se debe a que en nuestra latitud que presenta precipitaciones limitadas, y para la producción establecida por la DOC Rioja, no se requiere de una poda a Guyot (sarmiento nuevo) en la que se deja mayor número de yemas con la finalidad de producir más kilos de uva. Además, el Royat será “doble”, dado que, en caso de secarse pulgares, y decidir renovar sarmiento, únicamente se renovará la vara deseada, y no la cepa íntegra como en el caso del Royat simple.

Con todo ello cada cepa se formará con 6 pulgares distanciados de unos 20 centímetros unos de otros puesto que la distancia entre cepas es 1.2 metros.

3.3.1. Justificación de la elección

El “Cordón Royat doble” es uno de los sistemas de poda más empleados en La Rioja junto con el “Guyot” y el “Cordón Royat simple”.

Las ventajas por las que lo hemos elegido son:

- Facilita mucho la poda anual.
- Proporciona una buena arquitectura en la zona de racimos, con buena luminosidad y aireación.
- Los tratamientos alcanzan bien el interior de la parte aérea del cultivo.

Los únicos inconvenientes que conlleva esta arquitectura son:

- Requiere una poda de formación larga y detallada.
- Los sarmientos nacidos en el primer y último brazo son muy vigorosos la mayoría de las veces. Los siguientes menos vigorosos encontrando el podador dificultades para equilibrar la vegetación.

4. Planificación de la poda

Esencialmente es necesaria una planificación previa de la poda de cara a cumplir los objetivos impuestos para nuestra producción.

En cuanto a la poda de formación ya hemos especificado el proceso a seguir durante los cuatro primeros años tras la plantación de la cepa en el terreno.

Por tanto procederemos a planificar la poda anual de fructificación.

4.1. Prepoda

Esta se realiza para facilitar las labores de poda posteriores, eliminando el grueso de la madera a retirar de la cepa y así hacer más asequible el trabajo al operario que efectúe los cortes en la poda de fructificación. Consiste en cortar y trocear todos los sarmientos situados a partir de una altura determinada. De esta forma se elimina de forma rápida y mecánica la mayor parte de la madera de poda.

Con esta operación se puede emplear maquinaria para trocear los restos de los sarmientos cortados y en vez de retirarlos de la calle, se pueden distribuir en el suelo para su descomposición y por consecuencia dar cierto aporte de materia orgánica al terreno.

4.2. Planificación de la poda de fructificación

Al ser en doble cordón Royat, en cada cepa tendremos dos brazos con tres pulgares por cada uno. Entre todos los pulgares podemos establecer de una a dos yemas por pulgar. Para nuestro cultivo impondremos una carga de una yema por pulgar salvo en uno en cada brazo en el que dejaremos dos yemas y en otro brazo que dejaremos dos pulgares con dos yemas cada uno. Por tanto el número de yemas por cepa que estableceremos serán 9 yemas/cepa.

4.2.1. Yemas por cepa

La D.O.C. Rioja permite una producción máxima de 9000kg/ha y hasta 36.000 yemas/ha:

$$\frac{N^{\circ} \text{ yemas}}{\text{ha}} = \text{Densidad de plantación} \left(\frac{N^{\circ} \text{ cepas}}{\text{ha}} \right) * \frac{N^{\circ} \text{ yemas}}{\text{Cepa}}$$

$$\frac{N^{\circ} \text{ Yemas}}{\text{ha}} = 2943 \frac{\text{Cepas}}{\text{ha}} * 9 \frac{\text{Yemas}}{\text{Cepa}} = 26487 \frac{\text{yemas}}{\text{ha}}$$

Este será el resultado esperado para nuestro sistema de poda establecido que entra dentro del límite establecido por la Denominación de Origen Rioja.

4.3. Época de la poda

Esta se efectúa durante el periodo de reposo vegetativo de la planta, comprendido desde la caída de las hojas en otoño hasta una semana antes del desborre. Para la elección del momento idóneo en el que efectuar la poda hay que analizar las siguientes variables:

- Épocas y previsiones de heladas: Este es un fenómeno a evitar a toda costa para los días después de haber realizado la poda debido a la vulnerabilidad que le aportan las heridas de los cortes a la cepa, pudiendo infectarse con facilidad o perder tejidos vegetales importantes por necrosis a causa de las bajas temperaturas.
- Precocidad adquirida en el desborre: Hay que tener en cuenta que con una poda temprana el desborre de la planta se efectuará antes, pudiendo dejar vulnerables los brotes primaverales ante posibles heladas de primavera. En el caso contrario ante una poda tardía nos exponemos más a la heladas invernales anteriormente comentadas.
- Problemas y disponibilidad con la mano de obra.

La elección de los días de poda suele establecer periodos en Diciembre, Enero o Febrero que se incluyen en el reposo vegetativo de la planta y de esta manera genera menos pérdidas de reservas en la planta.

4.4. Elección de la forma de poda

En nuestro caso aplicaremos una poda manual con tijera, sin emplear maquinaria de ningún tipo. Es la metodología que se lleva a cabo normalmente en La Rioja y la efectuará el propietario con ayuda de dos operarios.

La tijera empleada será de tipo eléctrico puesto que es la menos aparatosa en comparación con la de accionamiento hidráulico. Las tijeras eléctricas son accionadas por una batería de poco peso que lleva el mismo podador en el cinturón, por lo que se consigue una gran independencia y autonomía. En cualquier caso, la única ventaja de estas tijeras mecánicas es que disminuyen la fatiga del podador, por lo que puede aumentar su rendimiento en la operación de poda.

4.5. Heridas de la poda y realización del corte

Es conveniente aplicar una buena técnica de corte básicamente para evitar que la cicatrización penetre en la madera vieja y dificulte la conducción de la savia en los vasos conductores de la cepa.

Los cortes se efectúan de tal forma que se minimice la superficie de madera “viva” expuesta. Aunque también se le suele dar forma de bisel para evitar que el agua circule por esta superficie y favorezca la infección del tejido expuesto. A su vez se dejará una distancia prudencial a la unión del sarmiento con el corte teniendo en cuenta que la cicatriz irá avanzando con el paso de los años y así minimizar la pérdida de vida de la cepa.

En cuanto a los sarmientos: Si la longitud de los entrenudos no es exagerada, el corte se practicará por el nudo superior a la última yema respetada; el diafragma constituye una barrera para la penetración de humedades y microorganismos, que podrían producir alteraciones. En el caso de ser éstos muy largos, se puede efectuar en el entrenudo, y entonces se alejará unos 3 cm. de la yema respetada y con una inclinación en sentido contrario a la posición de esta yema; de no hacerlo así, el agua de lluvia o el lloro podría acumularse sobre la última yema, pudiendo agravar los efectos de las heladas.

Cuando se trate de suprimir alguna espargura, ya sarmiento, que pudo escapar a la operación en verde, se efectuara un corte limpio, arrimando sin exageración, sin afectar a la madera del brazo o del tronco, volviendo la tijera de manera que la parte plana de su lámina cortante este vuelta hacia la madera vieja.

Para realizar los cortes se colocará el gavlán del lado que se suprime, para evitar magullamientos de la parte que se conserva. Los cortes resultan planos si se coloca la lámina cortante de la tijera del lado del sarmiento que se va a respetar, y el gavlán del lado que se suprime.

ANEJO 7: Poda y operaciones en verde

- El corte sobre sobre la madera vieja con más de un año (brazos): Debe dejarse siempre un tocón, cuyo bisel mire al lado opuesto a la posición ocupada por el órgano que prolonga el brazo. La longitud de esta tocón corresponderá al diámetro de la sección, y podrá rebajarse poco a poco en años sucesivos. Cuando se trate de rebajar un brazo cuyo corte implique una sección considerable se recurrirá a la sierra, refrescando la herida, que queda “granulada” repasándolo con navaja curva bien afilada hasta dejarla perfectamente lisa.

4.6. Restos de poda

Tras las operaciones de prepoda, la madera excedente de esta operación se puede procesar de dos maneras:

- Troceando los restos de sarmientos mediante maquinaria especializada y aplicándolos sobre la superficie de cultivo a modo de mulch leve y que propicie materia orgánica y minerales al cultivo a medida que se descomponga.
- Retirando los restos en gavillas y deshacernos de ellos mediante la quema o el rico asado.

Hoy en día hay cierta tendencia por parte de los viticultores en trocear los restos y aplicarlos directamente sobre la superficie de cultivo debido a que abarata los costes que supondrían la extracción de esos restos fuera de la parcela en forma de gavillas y debido a los aportes nutritivos que suponen esos restos para el cultivo.

- Desde el punto de vista fitosanitario: La decisión que garantiza la seguridad del cultivo es la retirada de todo material cortado para garantizar así la esterilidad del cultivo tras la poda. Es conveniente tomar esta decisión cuando se hayan registrado ataques de enfermedades criptogámicas que se puedan propagar a través de los restos de poda dejados en el suelo.
- Desde un punto de vista agronómico: hay que destacar los aportes al suelo de materia orgánica, elementos minerales y sustancias antibióticas naturales contenidas en los sarmientos. Según Martínez de Toda, en nuestras condiciones de cultivo los sarmientos contienen entre 800 y 1.000 Kg de materia seca por ha. Por tanto se produce una aportación de elementos minerales importante. Los sarmientos también presentan compuestos fenólicos que actúan como antibióticos frente a hongos y reducen la germinación de las semillas e inhiben el desarrollo de plántulas de malas hierbas. Además mejoran la aireación, retención hídrica o resistencia a la erosión hidráulica.

A continuación presentamos una tabla resumen de los aportes que suponen de media los restos de poda de sarmiento en el suelo de la viña (Tabla 1):

ANEJO 7: Poda y operaciones en verde

Tabla 1 – Aportes minerales restos de poda

Minerales	Concentración	Aporte (kg/ha)
N	0,70%	6,3
P2O5	0,14%	1,3
K2O	0,40%	3,6
Ca	1,00%	9
Mg	0,25%	1,3

Estas aportaciones pueden suponer hasta un 10% de las necesidades de la vid por lo que las llevaremos a cabo dado el momento.

ANEJO 8

FERTILIZACIÓN Y ENMIENDAS



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**



ANEJO 8: Fertilización y enmiendas

Índice

- 1. Introducción 2
- 2. Condiciones iniciales en el terreno 3
- 3. Enmienda orgánica 4
 - 3.1. Total de materia orgánica necesaria para corregir el déficit 4
 - 3.2. Tipo de estiércol a aplicar 5
 - 3.3. Aplicación anual teniendo en cuenta las restricciones de la normativa de aplicación en producción ecológica y riqueza de la materia orgánica 5
 - 3.4. Satisfacción de las necesidades 6
- 4. Enmienda mineral 7
 - 4.1. Magnesio 7
 - 4.2. Potasio 8
- 5. Conclusiones 9

ANEJO 8: Fertilización y enmiendas

1. Introducción

La producción ecológica observa la fertilización como un aporte de nutrientes cuyo fin es el mantenimiento de los microorganismos del suelo para garantizar la descomposición del resto de nutrientes aplicados en formas asimilables para las plantas cultivadas. Es muy importante que el proceso de fertilización garantice la estabilidad de un suelo “vivo” y se aleje de todo riesgo de toxicidad que pueda originar cualquier aporte químico que no esté incluido en la estricta relación de productos permitidos por la Política Agraria Común (P.A.C.).

La normativa presente en el anejo correspondiente a la normativa de producción ecológica del presente proyecto vela por la biodiversidad dentro del sistema edáfico del cultivo. Para ello antepone el uso de productos naturales o de origen natural y el empleo de elementos y enmiendas que puedan estar presentes en el mismo ecosistema contra el empleo de productos químicos de síntesis o fertilizantes de alta solubilidad (*Artículo 3 - Reglamento (CE) 834/2007*).

Además del empleo de materias biológicamente respetuosas con el ecosistema agrario, también cabe destacar las aportaciones minerales de manera muy precisa y concreta para evitar alteraciones notables en el ecosistema que pretendemos alcanzar.

ANEJO 8: Fertilización y enmiendas

2. Condiciones iniciales en el terreno

Tras el análisis del terreno en el Anejo 2 “Suelo”, contamos con un terreno no salino, ligeramente equilibrado, de textura franca, con un pH alcalino (8.2), escaso en materia orgánica y magnesio asimilable para el cultivo y con exceso de caliza activa y carbonatos.

Mediante la “Tabla 1” hacemos una comparativa de los principales valores extraídos de la analítica con los valores ideales para nuestro cultivo:

Tabla 1 – Condiciones de partida suelo

Elementos	Concentración actual	Concentración ideal
M.O. oxidable (%)	0,82%	1,6%
N (ppm)	-	-
P (ppm)	16,3 (MEHLICH 3)	10 - 12 (OLSEN)
K (ppm)	144 (MEHLICH 3)	140 (OLSEN)
Mg asimilable (Meq/100g)	0,66	2
Ca asimilable (Meq/100g)	11,8	10 - 14
Fe (ppm)	66	25

Puesto que algunos de estos valores calculados en el análisis presente en el Anejo “Suelo” se han calculado mediante la metodología Mehlich 3 y algunos de los valores ideales presentados se ajustan a la metodología del fósforo Olsen, tenemos la “Tabla 2” que correlaciona ambas metodologías:

Tabla 2 – Contenido en Fósforo disponible

Metodología	Contenido en P disponible (PPM)				
	Muy bajo	Bajo	Óptimo	Alto	Muy alto
Mehlich 3	0 - 15	16 - 25	26 - 36	36 - 45	> 45
Olsen	0 - 5	6 - 10	11 - 14	15 - 20	> 20

Con esto corroboramos que nuestro suelo tiene cierta carencia en fósforo que tendrá que ser enmendada en los apartados siguientes.

ANEJO 8: Fertilización y enmiendas

3. Enmienda orgánica

Como ya hemos indicado, nuestra parcela posee unos niveles de materia orgánica bastante bajos con un 0.82% ante un 1.5% ideal que debería tener la fracción superior del suelo para un correcto establecimiento del viñedo.

Un buen aporte de materia orgánica en el suelo puede garantizar los siguientes beneficios:

- Características físicas: Aporta estabilidad estructural al terreno, aminora la erosionabilidad del suelo, mejora la aireación y la permeabilidad. También se incrementa la capacidad calorífica del suelo y de retención de agua.
- Características químicas: Cabe destacar el aumento de la capacidad de intercambio catiónico de los complejos arcillo-húmicos, y por lo tanto mejora la función tampón. Las reservas de nitrógeno también se ven aumentadas. Influye en la formación de quelatos.
- Características biológicas: Favorece la respiración a nivel radicular, sustenta la biodiversidad microbiana del suelo con aportes nutritivos para esta que serán metabolizados y transformados en nutriente asimilable para el cultivo. Modifica la actividad enzimática en el suelo.

3.1. Total de materia orgánica necesaria para corregir el déficit

Nos apoyamos en el contenido de humus total presente en el suelo para determinar el aporte que requerirá de materia orgánica para alcanzar su equilibrio. Emplearemos la siguiente fórmula:

$$\Delta MO = 10^4 * p * da * \left(\frac{MO_f - MO_i}{100} \right)$$

Siendo:

- P = profundidad del suelo en metros
- da = densidad aparente del suelo expresada en t/m³
- MO_f = materia orgánica ideal expresada en porcentaje
- MO_i = materia orgánica actual expresada en porcentaje
- ΔMO = cantidad de humus necesario expresado en t/ha

El cálculo quedaría:

$$\Delta MO = 10^4 * 0.5 * 1.45 * \left(\frac{1.5 - 0.85}{100} \right) = 47.12 \frac{t}{ha}$$

ANEJO 8: Fertilización y enmiendas

Considerando que el estiércol que aportemos posee un 10% de coeficiente de humificación, es decir que solo un 10% del peso aplicado supone el humus que se formará, las cantidades de aplicación en toneladas de estiércol por hectárea serían:

$$\frac{47.12 \frac{t \text{ de humus}}{ha}}{0.1 \frac{t \text{ de estiércol}}{t \text{ de humus}}} = 471.2 \frac{t \text{ de estiércol}}{ha}$$

3.2. Tipo de estiércol a aplicar

Se va a utilizar estiércol de vaca, cuya velocidad de mineralización en nuestro caso es de 45% el primer año, 35% el segundo y 20% el tercer año. La finalidad de escoger este estiércol es que tiene un bajo contenido en nitrógeno, y dado que el nitrógeno es el elemento que nos condiciona la cantidad de estiércol a aportar, de esta manera podremos aportar la mayor cantidad posible. La “Tabla 3” nos muestra un resumen de los estiércoles más utilizados con su contenido en algunos elementos:

Tabla 3 – Aportes minerales estiércol

Tipo	% H ₂ O	% N	% P ₂ O ₅	% K ₂ O	% CaO
Caballo	713	5,8	2,8	5,3	2
Vaca	775	3,4	1,6	4	3
Oveja	646	8,3	2,3	6,7	3
Cerdo	724	4,5	1,9	6	0,8

3.3. Aplicación anual teniendo en cuenta las restricciones de la normativa de aplicación en producción ecológica y riqueza de la materia orgánica

Como ya hemos calculado previamente las necesidades de estiércol son de 471.2 t/ha.

En cuanto a los elementos de primera necesidad para la vid, los parámetros ideales en porcentaje son:

- N: 7% - 10%
- P₂O₅: 8% - 12%
- K₂O: 15% - 20%

ANEJO 8: Fertilización y enmiendas

Estas necesidades son en función del rendimiento, que en este proyecto se rige según las normas del Consejo Regulador de Origen Rioja, que establece un rendimiento de 6500kg/Ha para variedades tintas.

Con todo ello procedemos a calcular las necesidades básicas de unidades fertilizantes para la producción mínima exigida que son esas 6500 kg/ha

$$\begin{aligned}
 - \quad N &= 6500 \frac{\text{kg}}{\text{ha} \cdot \text{año}} * 0.007 = 45.5 \frac{\text{uF N}}{\text{ha} \cdot \text{año}} \\
 - \quad P2O5 &= 6500 \frac{\text{kg}}{\text{ha} \cdot \text{año}} * 0.008 = 52 \frac{\text{uF P2O5}}{\text{ha} \cdot \text{año}} \\
 - \quad K2O &= 6500 \frac{\text{kg}}{\text{ha} \cdot \text{año}} * 0.015 = 97.5 \frac{\text{uF K2O}}{\text{ha} \cdot \text{año}}
 \end{aligned}$$

La normativa vigente del marco de producción ecológica, concretamente el artículo 91/676/CEE relativo a la prevención de la contaminación de aguas establece la incorporación de estiércol procedente de la producción ganadera ecológica sin exceder los 170 kg de nitrógeno por hectárea de la superficie agrícola utilizada y año.

Dado que las necesidades de nitrógeno son 45.5 uF/ha*año y que la riqueza en nitrógeno del estiércol empleado es de 3.2‰:

$$T \text{ de estiercol totales a aplicar} = \frac{45.5 \frac{\text{uF N}}{\text{ha} \cdot \text{año}}}{3.4 \frac{\text{uF N}}{t}} = 13.38 \frac{t}{\text{ha} \cdot \text{año}}$$

3.4. Satisfacción de las necesidades

Puesto que los cálculos de cantidad necesaria a aplicar en el cultivo de estiércol han sido calculados para satisfacer las necesidades de nitrógeno en parcela, a continuación analizaremos si con este aporte también satisfacemos las necesidades del resto de elementos anteriormente señalados:

- Las necesidades de P₂O₅ no se llegan a cubrir puesto que la riqueza del estiércol en P₂O₅ es del 1.6 ‰ y se aportan 21.4 uF al año con la aplicación de estiércol calculada de 13.38 toneladas/ha. Con esto nos quedarían de satisfacer 30.6 uF.

ANEJO 8: Fertilización y enmiendas

Para satisfacer estas necesidades será necesario aportar fosfato natural blando (25% P_2O_5) en la siguiente cantidad:

$$P_2O_5 \frac{Kg}{ha * año} = \frac{100 kg}{25 uf P_2O_5} * 30.6 \frac{uf P_2O_5}{ha * año} = 122.4 \frac{kg P_2O_5 natural}{ha * año}$$

- En cuanto al K_2O tampoco se satisfacen las necesidades ya que con la aplicación de estiércol habremos cubierto solo 53.52 uf de K_2O , por lo que todavía nos quedarían 43.98 uF de K_2O . Para cumplir con las necesidades aplicaremos sulfato de potasio (47% K_2O) en las siguientes cantidades:

$$K_2SO_4 \frac{Kg}{ha * año} = \frac{100 kg}{47 uf K_2O} * 43.98 \frac{uf K_2O}{ha * año} = 93.57 \frac{kg K_2SO_4}{ha * año}$$

4. Enmienda mineral

4.1. Magnesio

Estableciendo una concentración ideal de magnesio de 2 Meq/100g de suelo, a nuestro suelo que presenta una concentración de 0.66Meq/100g de suelo le faltarían 1.34 Meq/100g de suelo, que en ppm serían:

$$ppm Mg = 1.34 \frac{Meq}{100g suelo} * 12.5 \frac{mg}{Meq} = \frac{16.75 mg}{100 g de suelo} = \frac{167.5 mg}{1000 g} = 167.5 ppm$$

A continuación comprobamos si se desestabiliza alguna relación crítica entre elementos:

- Para Ca/Mg: $\frac{12 meq/100g}{2 meq/100g} = 6$ Lo cual estabiliza la relación que estaba desestabilizada por la carencia de Mg.
- Para K/Mg: $\frac{0.4 meq/100g}{2 meq/100g} = 0.2$ Lo que indica que la relación, antes estable, ahora no lo es tanto por lo que convendría incrementar la aplicación de potasio ligeramente.

ANEJO 8: Fertilización y enmiendas

Para aplicar los 167.5 ppm de Mg emplearemos un producto denominado Kieserita, basado en sulfato de magnesio que posee un 31% de MgO:

$$MgO \text{ a aportar} = 167.5 * 1.65 = 276.37 \text{ ppm de } MgO$$

Nuestro suelo presenta una masa de:

$$ms = 0.5 (m) * 10000(m^2) * 1300 \left(\frac{kg}{m^3} \right) = 6500000 \text{ kg de suelo en cada ha}$$

Por lo tanto la cantidad a aplicar de kieserita en el terreno es:

$$\frac{4}{5} * \frac{276.37 \text{ ppm}}{1000000 (kg)} * 6500000 (kg \text{ de suelo}) = 1437.124 \text{ kg de } MgO$$

Como la kieserita presenta solo el 31 % de pureza:

$$1437.124 * 1.31 = 1882.63 \text{ kg de kieserita por ha}$$

4.2. Potasio

En cuanto a este elemento disponemos de una reserva de 144 ppm de potasio en la parcela, lo cual es ideal para nuestro cultivo, por lo que no requeriremos de ninguna aplicación adicional.

ANEJO 8: Fertilización y enmiendas

5. Conclusiones

Una vez realizado el cálculo de necesidades de nuestro cultivo y realizado el ajuste de enmiendas a aplicar para cada elemento mediante su correspondiente cálculo, podemos concluir que han de llevarse acabo las aplicaciones de las siguientes cantidades en la parcela:

- 13.38 t/ha al año de estiércol de vaca proveniente de ganaderías ecológicas como marca la normativa. Lo que supone que en nuestras 7.85 ha en producción se aplicarán 105 toneladas al año.
- 122.4 kg de fosfato blando natural/ha al año que en el total de la finca supondrá 960 kg al año de fosfato a aplicar.
- 93.57 kg de sulfato potásico/ ha y año lo que supone 734 kg al año en toda la parcela.

Para el año 0 de la plantación:

- Se aplicarán 1882.63 kg de kieserita/ ha al año, lo que suponen 14778 kg al año de kieserita a aplicar en toda la parcela.

Los tres primeros valores calculados se aplicarán año a año para afianzar las condiciones N,P,K , que necesite el cultivo.

El último valor que se muestra, viene a complementar las carencias que hemos detectado a partir de las analíticas previas expuestas en el anejo “Suelo”. Cabe destacar que se harán mediciones y analíticas foliares para detectar posibles carencias en un futuro a medio plazo.

ANEJO 9

PROTECCIÓN DEL CULTIVO



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Índice

1.	Introducción	4
2.	Factores que influyen en la protección de la vid	5
2.1.	Factores ambientales	5
2.1.1.	Clima	5
2.1.2.	Suelo.....	5
2.2.	Factores biológicos	5
2.2.1.	Variedad	5
2.2.2.	Patrón.....	6
2.3.	Factores agronómicos	6
2.3.1.	Tipo de plantación	6
2.3.2.	Poda	6
2.3.3.	Fertilización	6
2.3.4.	Sistema de riego	6
3.	Plagas y enfermedades.....	7
3.1.	Enfermedades criptogámicas	7
3.2.	Insectos	7
3.3.	Ácaros.....	7
3.4.	Virus	7
3.5.	Bacterias	7
3.6.	Nematodos	7
3.7.	Enfermedades por carencias	8
4.	Enfermedades criptogámicas a considerar para la estrategia de protección en el cultivo	8
4.1.	Mildiu (<i>Plasmopara vitícola</i>)	8
4.1.1.	Ciclo biológico.....	8
4.1.2.	Sintomatología	9
4.1.3.	Influencia de los factores externos.....	10
4.2.	Oídio (<i>Erysiphe necátor</i>).....	10

ANEJO 9: Protección del cultivo

4.2.1.	Ciclo biológico.....	10
4.2.2.	Sintomatología	11
4.2.3.	Influencia de los factores externos.....	12
4.3.	Podredumbre gris (<i>Botrytis cinérea</i>).....	12
4.3.1.	Ciclo biológico.....	12
4.3.2.	Sintomatología	13
4.3.3.	Factores externos de influencia	14
4.4.	Excoriosis (<i>Phomiosis vitícola</i>)	14
4.4.1.	Ciclo biológico.....	14
4.4.2.	Sintomatología	15
4.4.3.	Factores externos de influencia	15
4.5.	Yesca (<i>Stereum hirsutum</i> y <i>Phellinus igniarius</i>).....	15
4.5.1.	Ciclo biológico.....	15
4.5.2.	Sintomatología	16
4.5.3.	Factores externos de influencia	16
4.6.	Eutipiosis (<i>Eutypa lata</i>)	16
4.6.1.	Ciclo biológico.....	16
4.6.2.	Sintomatología	17
4.6.3.	Factores externos de influencia	17
4.7.	Control.....	17
5.	Plagas a considerar para la estrategia de protección en el cultivo	18
5.1.	Polilla del racimo (<i>Lobesia botrana</i>)	18
5.1.1.	Descripción	18
5.1.2.	Ciclo biológico.....	19
5.1.3.	Sintomatología	19
5.1.4.	Factores externos de influencia	19
5.2.	Filoxera (<i>Viteus vitifoli</i>)	20
5.2.1.	Descripción	20
5.2.2.	Ciclo biológico.....	20
5.2.3.	Sintomatología	21
5.2.4.	Control.....	21

ANEJO 9: Protección del cultivo

5.3.	Mosquito verde (<i>Empoasca spp</i>).....	22
5.3.1.	Descripción	22
5.3.2.	Ciclo biológico.....	22
5.3.3.	Sintomatología	22
5.3.4.	Factores externos de influencia	23
5.4.	Control.....	23
6.	Ácaros	25
6.1.	Araña roja (<i>Panonychus ulmi</i>)	25
6.1.1.	Descripción	25
6.1.2.	Ciclo biológico.....	25
6.1.3.	Sintomatología	25
6.1.4.	Factores de influencia	26
6.2.	Araña amarilla (<i>Tetranychus urticae</i>).....	26
6.2.1.	Descripción	26
6.2.2.	Ciclo biológico.....	26
6.2.3.	Sintomatología	27
6.2.4.	Factores externos de influencia	27
6.3.	Control.....	28
7.	Gastos necesarios derivados del control del cultivo.....	28

ANEJO 9: Protección del cultivo

1. Introducción

La protección del cultivo engloba los conocimientos y las prácticas de prevención y defensa contra los ataques de algunos seres vivos que dañan el cultivo y afectan a la producción; desde las plagas de insectos, pasando por las denominadas “malas hierbas”, nematodos, virus, bacterias y hongos.

Desde la perspectiva ecológica que le daremos a nuestro cultivo emplearemos prácticas que eviten el uso de productos fitosanitarios prohibidos por la normativa de producción vigente y hagan uso de técnicas que supongan la preservación y mejora del ecosistema agrario y garantice su sostenibilidad.

Uno de los aspectos más importantes a proteger además del cultivo será el suelo ya que es la base para la garantía de sostenibilidad de un terreno agrícola. Por tanto se procurará que el laboreo del suelo sea mínimo.

Algunos de los productos que se permiten para el control de plagas y enfermedades son: Azufre, sales de cobre (siempre que se evite la acumulación excesiva de cobre en el suelo), silicatos, el Pelitre (*Crysanthemum cinerariaefolium*), Rotenona (*Derris elliptica*), Cuasia (*Quassia amara*), Nim (*Azadirachta indica*), Nicotina, y sus sales Polisulfuro del calcio y de bario, Sulfato de Hierro, aceites vegetales, aceites de parafina, aceite mineral blanco jabón blando o de potasa...

Por último es muy importante destacar que la protección ecológica es un proceso largo y difícil en el que se procura establecer un ecosistema estable, mediante el empleo de técnicas y sustancias respetuosas con él.

ANEJO 9: Protección del cultivo

2. Factores que influyen en la protección de la vid

El medio físico y biológico en el que se encuentra el cultivo junto con las condiciones ambientales y climáticas que se dan, influyen en la toma de decisiones y las prácticas llevadas a cabo por el viticultor de cara a la protección del cultivo, debido a que esas condiciones influyen directamente sobre la presencia de posibles enemigos del cultivo.

2.1. Factores ambientales

2.1.1. Clima

En este apartado hay que distinguir: el clima medio de la parcela que condiciona directamente el ecosistema que se establece en el cultivo y las condiciones climáticas extremas o que no se suelen dar en la parcela.

En cuanto a las condiciones extremas o que no se suelen dar caben destacar las siguientes:

- Heladas de primavera o de otoño.
- Precipitaciones constantes o periodos de exceso de humedad en el cultivo.
- Temperaturas elevadas que combinadas con una escasez hídrica puede afectar en gran medida al cultivo en función de la variedad y la soldadura del injerto.
- Periodos de poca humedad que combinados con temperaturas elevadas favorecen la proliferación de ácaros en el cultivo.
- Periodos con demasiada insolación.
- Periodos de humedad elevada acompañados de altas temperaturas favorecen la aparición de enfermedades criptogámicas.

2.1.2. Suelo

Influye en la fauna y flora que lo puede habitar, teniendo en cuenta la influencia sobre las arvenses y la habitabilidad que suponga para los nematodos y enfermedades de la raíz. Según su naturaleza influye sobre el estado general de la planta, lo que puede determinar mayor resistencia o sensibilidad a determinadas plagas.

2.2. Factores biológicos

2.2.1. Variedad

La resistencia a determinados agentes nocivos para el cultivo depende en gran medida de la variedad seleccionada así como del portainjerto escogido. Por ejemplo: La variedad “Graciano” presenta una buena resistencia a enfermedades criptogámicas.

ANEJO 9: Protección del cultivo

2.2.2. Patrón

Es muy importante la elección de un material vegetal sano, es decir, portainjerto y variedad libre de virus y micoplasmas, así como de otras plagas.

2.3. Factores agronómicos

Comprenden la mayoría de decisiones y prácticas llevadas a cabo por el viticultor. A continuación se exponen las más importantes.

2.3.1. Tipo de plantación

Destacan el marco de plantación y la forma de conducción escogida por el viticultor. En marcos estrechos se favorece la aparición de determinadas plagas y se dificultan las labores de tratamiento. En cuanto a la conducción, en espaldera, si se le da poca altura a la estructura se puede favorecer la aparición de enfermedades criptogámicas como el mildiu, las heladas tardías pueden dañar al cultivo y la aplicación se hace más dificultosa. Sin embargo una correcta altura de la espaldera favorece la aireación y la incisión de los productos aplicados en la planta.

2.3.2. Poda

Influye directamente en la aireación de la corona foliar de la cepa y puede suponer una herramienta de prevención o protección frente a enfermedades de la madera como la podredumbre bacteriana.

2.3.3. Fertilización

Una fertilización excesiva puede favorecer la aparición de determinadas plagas, enfermedades criptogámicas y influir negativamente sobre la producción.

2.3.4. Sistema de riego

El riego aumenta la humedad del ambiente por lo que con condiciones climáticas determinadas puede favorecer la presencia de plagas y sobre todo enfermedades criptogámicas.

ANEJO 9: Protección del cultivo

3. Plagas y enfermedades

3.1. Enfermedades criptogámicas

- Mildiu (*Plasmopara viticola*)
- Oídio (*Uncinula necator*)
- Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*)
- Yesca (*Stereum hirsutum* y *Phellinus igniarius*)
- Excoriosis (*Phomopsis viticola*)
- Eutipiosis (*Eutypa lata*)

3.2. Insectos

- Filoxera (*Viteus vitifoli*)
- Polilla del racimo (*Lobesia botrana*)
- Piral de la vid (*Sparganothis pilleriana*)
- Gusano gris (*Agrotis segetum*)
- Trips (*Frankliniella occidentalis*)
- Mosquito verde (*Empoasca.sp* – *Jacobiasca.sp*)

3.3. Ácaros

- Acariosis (*Calepitrimerus vitis*)
- Erinosis (*Colomerus vitis*)
- Araña amarilla (*Eotetranychus carpini*)
- Araña roja (*Phanonychus ulmi*)

3.4. Virus

- Nepovirus: Es un grupo de virus que provocan la enfermedad del “entrenudo corto”.
- Closterovirus: Provocan la enfermedad del “enrollado”.
- Vitivirus: Provocan el jaspeado de la vid.

3.5. Bacterias

- Necrosis bacteriana (*Xylphilus ampelina*)

3.6. Nematodos

- Tylenchidos
- Dorylaimidos

ANEJO 9: Protección del cultivo

3.7. Enfermedades por carencias

- Clorosis: Enfermedad fisiológica que aparece muy frecuentemente en suelos calizos. La sensibilidad y la resistencia a la clorosis están relacionadas con las propiedades del sistema radicular establecido en la plantación.

4. Enfermedades criptogámicas a considerar para la estrategia de protección en el cultivo

4.1. Mildiu (*Plasmopara vitícola*)

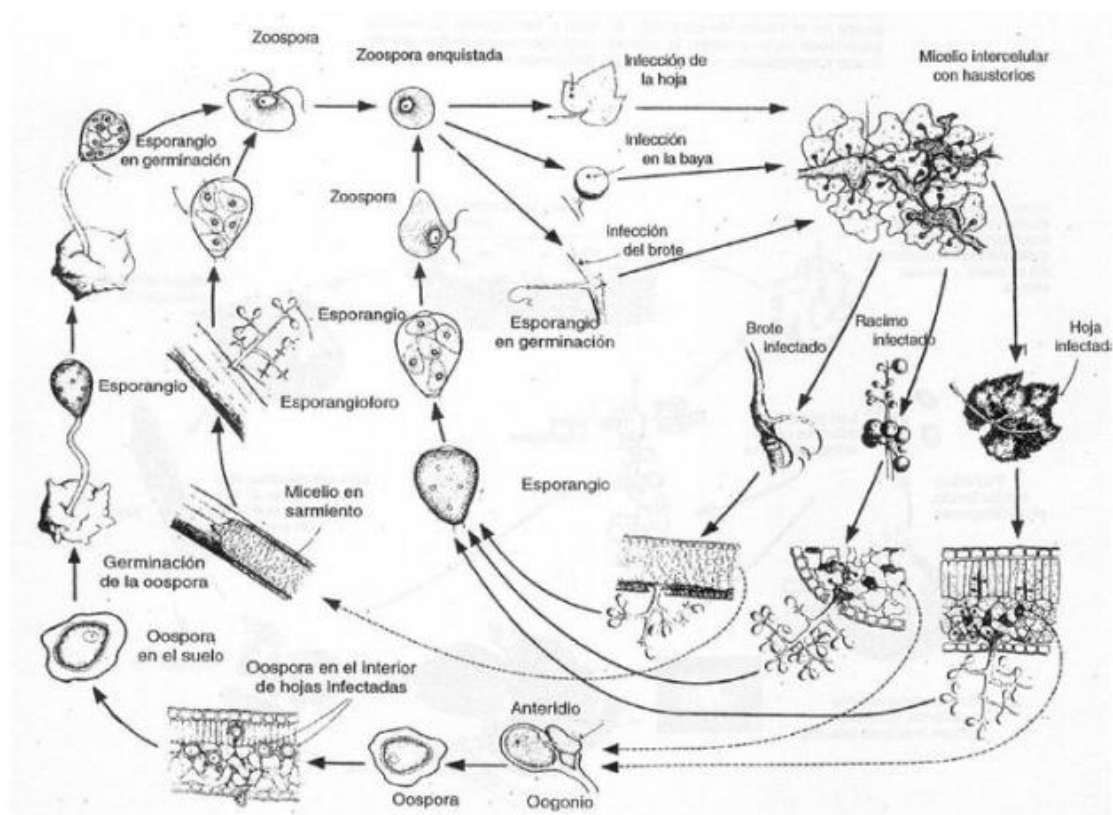
Es una enfermedad importante de la vid que puede llegar a causar pérdidas de casi el 60% de la cosecha.

4.1.1. Ciclo biológico

El ciclo biológico de *Plasmopara viticola* comienza en invierno, estando el hongo conservado sobre las hojas muertas del suelo en forma de oosporas (huevos de invierno). En primavera, al darse ciertas condiciones ambientales (terreno con suficiente humedad, temperaturas superiores a 12º C, y 1-2 días de precipitaciones de al menos 10 mm.) comienza su actividad con la germinación de los conidios que contienen las zoosporas móviles, las cuales se depositarán sobre los órganos verdes de las cepas y penetrarán en el interior de las hojas a través de los estomas, comenzando el periodo de incubación de la contaminación primaria. La duración del ciclo o periodo de incubación es variable (entre 7 y 14 días dependiendo de las condiciones climáticas) al final del cual aparecen los primeros síntomas externos de la enfermedad, que son:

- Zona de color verde pálido más conocida como “mancha de aceite” en el haz de las hojas.
- Pelusilla blanquecina en el envés de las hojas.

ANEJO 9: Protección del cultivo



4.1.2. Sintomatología

Se detecta mediante la observación de órganos que hayan podido ser atacados, los cuales suelen ser:

- Hojas: manchas de aceite (decoloraciones verde pálido) típicas en haz que se corresponden con pelusilla blanquecina en el envés; al final del periodo vegetativo las manchas adquieren la forma de mosaico.
- Racimos: en el inicio de floración el raspón adquiere una curvatura en forma de S junto con un oscurecimiento achocolatado del mismo, acompañado posteriormente por un recubrimiento de pelusilla blanquecina si el tiempo es húmedo, ocurriendo lo mismo en flores y granos recién cuajados; en estado fenológico K (tamaño de guisante), los granos se arrugan y se desecan, lo que reconoce por 'mildiu larvado'.

ANEJO 9: Protección del cultivo

4.1.3. Influencia de los factores externos

La contaminación primaria precisa la presencia de oosporas maduras, una temperatura media superior a 12° C, lluvia superior a 10 mm en 1 ó 2 días y brotes de vid de unos 10 mm.

Las contaminaciones secundarias que la siguen precisan la existencia de conidias, agua líquida sobre las hojas (lluvia o humectación > 2 horas – HR>85 %) y temperatura superior a 12° C. El óptimo desarrollo de las conidias es de 24° C, inhibiéndose su poder germinativo a los 30° C. Micelios y conidióforos necesitan temperaturas de 18-22° C.

La diseminación de las conidias precisa tormentas, lluvias o vientos. Para que se produzca la maduración de las zoosporas es necesaria la lluvia.

Formas de conducción bajas, vegetación densa y el riego son causas favorables para el desarrollo de la enfermedad.

4.2. Oídio (*Erysiphe necator*)

4.2.1. Ciclo biológico

Se inicia el ciclo biológico de oídio a partir del micelio contenido en el interior de las yemas (ciclo asexual) o de las peritecas de origen sexual contenidas en los sarmientos.

En primavera, cuando la temperatura supera los 15° C, el micelio contenido en las yemas se desarrolla sobre la superficie de cualquier órgano de la vid, a los que se adhiere mediante órganos prensores, emitiendo haustorios que penetran en las células para alimentarse, dando lugar a células muertas formando manchas pardas.

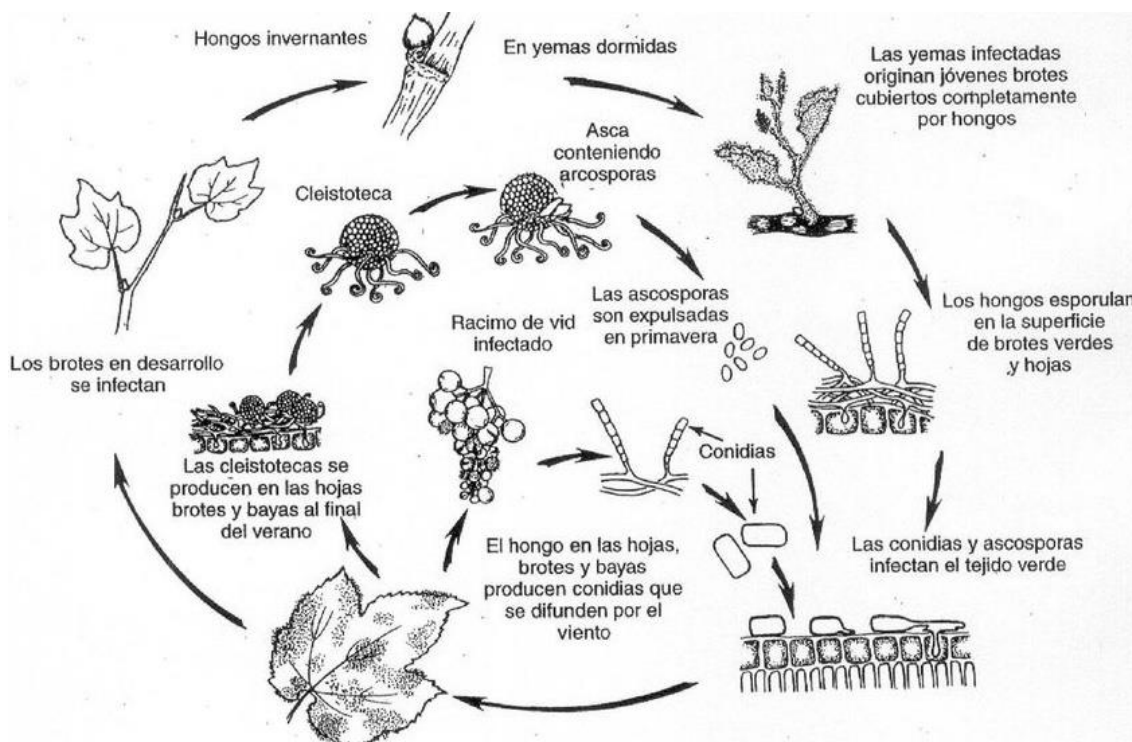
Si el origen de la infección es a partir de las peritecas invernantes, al madurar producen esporas que igualmente germinan, favorecidas no solamente por las temperaturas, sino también por humedades relativamente altas, produciendo un micelio de las mismas características.

Cuando el micelio alcanza su madurez se forman perpendicularmente conidióforos no ramificados que se tabican en conidias que engruesan y se desprenden sucesivamente, y siendo transportadas por el viento se instalan sobre cualquier órgano de la vid, constituyendo el polvo blanquecino ceniciento que da nombre a la enfermedad para formar la contaminación primaria.

Si las condiciones climáticas son favorables, las conidias germinan emitiendo el tubo promicélico que dará lugar al micelio, continuándose su desarrollo de la forma antedicha, produciendo sucesivas contaminaciones secundarias durante el ciclo de desarrollo vegetativo de la vid.

ANEJO 9: Protección del cultivo

Durante el otoño a partir del micelio se forman las peritecas redondeadas resistentes a los rigores del invierno, en cuyo interior hay 4-8 ascas, cada una con 4-8 ascosporas de origen sexual que germinarán en la primavera siguiente. Parte del micelio se conserva durante el invierno en el interior de las yemas protegido por las escamas.



4.2.2. Sintomatología

Puede atacar a todos los órganos verdes de la vid:

- En hojas: tanto en el haz como en el envés aparece un polvillo blanquecino ceniciento, formado por las conidias, debajo del cual se aprecian puntos necrosados del limbo. En ataques intensos las hojas aparecen crispadas con los bordes hacia el haz.
- En los pámpanos y sarmientos: se aprecian manchas de color verde oscuro que van creciendo, pasan a tonos achocolatados y después negruzcos. En los ataques fuertes hay un mal agostado de los sarmientos.
- En racimos: ataque es muy grave porque la piel de las bayas deja de crecer y como el grano continúa su desarrollo, se producen resquebrajaduras, secándose o en otros casos permitiendo la entrada de otras enfermedades. Al principio de su desarrollo de las bayas aparecen de color plumizo, recubriéndose después del polvillo que si se quita deja ver puntitos negros sobre la piel.

ANEJO 9: Protección del cultivo

4.2.3. Influencia de los factores externos

La temperatura y la humedad son los dos factores que más influyen en la presencia de este hongo, aunque también la insolación.

La temperatura es el factor climático que más influencia tiene en el desarrollo de la enfermedad. Las temperaturas óptimas son de 25 a 28° C, deteniéndose su crecimiento a los 35°C y produciéndose la muerte a los 40°C.

La contaminación primaria precisa la presencia del micelio en las yemas o la existencia de peritecas y una temperatura superior a los 15° C y con ambiente húmedo pero sin precisar gotas de agua; producida la infección puede continuar en tiempo seco.

La humedad elevada favorece el desarrollo de las conidias pero es poco favorable para el desarrollo del micelio e incluso lluvias abundantes frenan el mismo.

El viento facilita la dispersión de esporas. Además, algunos vientos pueden aportar aire húmedo.

4.3. Podredumbre gris (*Botrytis cinérea*)

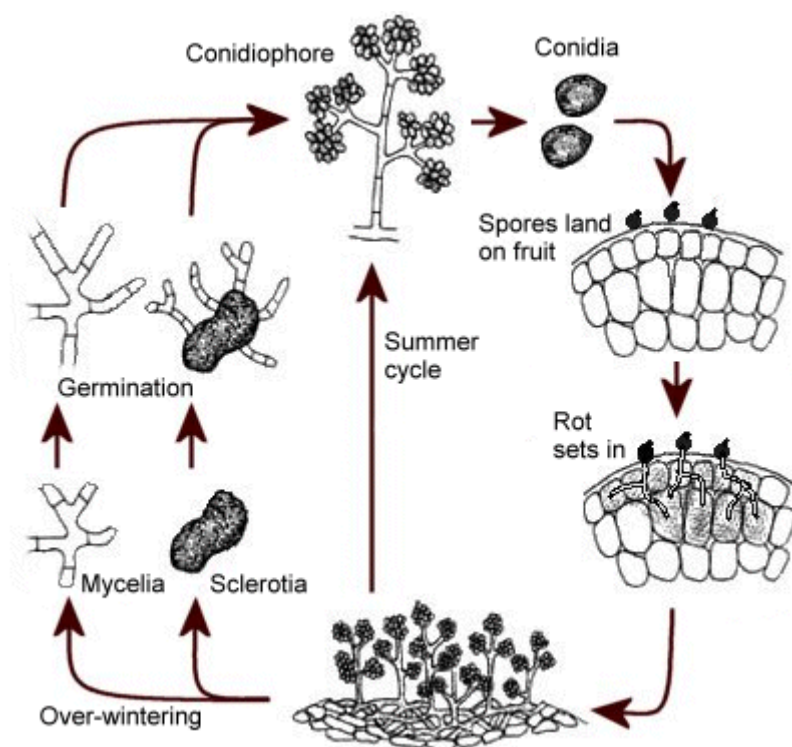
4.3.1. Ciclo biológico

Al germinar en la superficie de la planta una de las esporas que produce el hongo, se engendra un micelio interno más o menos ramificado, que se extiende por el interior de los órganos atacados. Cuando sale al exterior, tras haber destruido el tejido que parasita, produce fructificaciones arborescentes, en cuyas extremidades superiores, se agrupan las conidiosporas en forma de racimos, que se desprenden al madurar, disponiendo en ocasiones de garfios que les sirven para adherirse.

En un principio estas formaciones son totalmente hialinas, pero sometidas a las condiciones ambientales, se vuelven de color pardo grisáceo. La gran acumulación de fructificaciones en una parte atacada hace que el órgano así afectado aparezca cubierto de una vellosidad de tono grisáceo que da lugar al nombre vulgar de la enfermedad: “podredumbre gris”.

Al llegar el otoño, en las hojas y tallos pueden aparecer los esclerocios, cuya parte interna es blanda y blanca, y la exterior dura y negra. Estos órganos producen en la primavera siguiente otra vez conidiosporas que son capaces de seguir manteniendo y difundiendo la enfermedad.

ANEJO 9: Protección del cultivo



4.3.2. Sintomatología

Afecta a todos los órganos verdes de la cepa pero su incidencia es mayor en racimos:

- Hojas: Se identifica como partes necrosadas en la zona del borde del limbo. Cuando las condiciones son muy húmedas se puede apreciar la esporada en forma de un polvo gris.
- Brotes jóvenes y sarmientos: provoca manchas alargadas de color achocolatado, que se recubren de una pelusilla gris si el tiempo es húmedo. Los ataques fuertes pueden ocasionar la pérdida de algunos brotes jóvenes.
- En racimos: Los daños más importantes se dan durante el embero, cuando el hongo penetra fácilmente a través del tejido epitelial de la baya o a través de heridas. Cuando los granos son azucarados, el enmohecimiento invade rápidamente todo el racimo y lo destruye por completo. Si el tiempo es lluvioso, el hongo penetra también en los pedúnculos y en el eje del racimo, que se pardean y desecan, perturbando la maduración, por lo que las bayas permanecen ácidas al estar mal provistas de nutrientes.

ANEJO 9: Protección del cultivo

4.3.3. Factores externos de influencia

Se adapta a las más variadas condiciones, pero siempre necesita un mínimo de humedad, evolucionando más o menos rápidamente en función de las temperaturas.

A 35° C no germinan las esporas, muriendo cuando permanecen dos días a dicha temperatura. El óptimo parece estar alrededor de los 20 ó 25° C, llegando a germinar a los 13° C aunque de una manera muy lenta. El micelio tiene su óptimo de actividad aproximadamente a los 20° C, pudiendo continuar su desarrollo hasta los 25° C, deteniéndose cuando las temperaturas son superiores. La producción de conidiosporas tiene su óptimo a los 20° C, deteniéndose a los 22° C, siendo capaz de producirse a partir de los 15° C, aunque en este caso en pequeña cuantía.

Las conidiosporas necesitan para germinar la presencia de gotas de agua de lluvia o de condensación, o en caso de ataque a los racimos, la presencia de mosto procedente de uvas destrozadas por el propio parásito o por otros agentes de acción previa.

4.4. Excoriosis (*Phomiosis vitícola*)

4.4.1. Ciclo biológico

Comienza el desarrollo a partir de picnidios formados en la madera necrosada y del micelio presente en los sarmientos y contenido en las yemas en el otoño anterior, aun cuando es la forma primera la más importante.

Los picnidios inician su maduración durante el invierno, estando la mayor parte de ellos maduros antes de la brotación de la vid. En primavera al producirse ésta, cuando empiezan a desarrollarse los brotes se produce la infección con las esporas liberadas por los picnidios bajo la acción del agua de lluvia. Después de un período de incubación de 1 a 3 semanas, según temperatura, el micelio se desarrolla en la base de los pámpanos. Al mismo estado se hubiera llegado partiendo del micelio presente en los trozos de sarmientos respetados en la poda, o del contenido en las yemas.

Durante el verano el hongo continúa su evolución y contaminación haciéndose más visible su sintomatología y se produce la contaminación de las nuevas yemas formadas en el pámpano.

En otoño el micelio se hace más patente y comienzan a formarse los picnidios en los sarmientos que cierran el ciclo anual.

ANEJO 9: Protección del cultivo

4.4.2. Sintomatología

- Brotes jóvenes: Se empieza por notar necrosis corticales redondeadas o lineales, más o menos oscuras, marrones, casi negras, que destacan sobre el verde del pámpano.

Más tarde las necrosis son alargadas, más extensas, localizándose preferentemente

los daños en los tres o cuatro entrenudos inferiores, observándose un estrangulamiento en la unión del pámpano con el pulgar o vara que le dio origen.

- Hojas y pedúnculos: Se ven afectados los nervios superficiales y los raquis, con manchas oscuras negruzcas, produciéndose el marchitamiento, desecación y pérdida de hojas, y el corrimiento e incluso desecación en los pedúnculos.

4.4.3. Factores externos de influencia

Las precipitaciones, por tanto la humedad, y la temperatura son los dos factores más influyentes en el desarrollo de esta enfermedad.

En la poda se debe tratar de suprimir todos los sarmientos atacados, pues aunque no se aprecian los síntomas en los sarmientos, las yemas pueden ser portadoras del micelio.

Los restos de poda son un principal factor contaminante, por lo que deben ser totalmente eliminadas con fuertes ataques.

4.5. Yesca (*Stereum hirsutum* y *Phellinus igniarius*)

4.5.1. Ciclo biológico

Es una enfermedad de la que se sabe más bien poco a cerca de su lucha curativa. La generan dos hongos que penetran por las heridas de poda o de otra índole prosperando hacia el cilindro central de brazos o tronco de la vid, facilitándose el camino por una oxidasa que segregan, que actúa sobre los taninos.

Es una enfermedad “fantasma” puesto que las únicas heridas sintomatológicas que muestra son incurables ya que avanza por el cilindro de vasos conductores dejando sin irrigación los tejidos a su paso hasta llegar al tronco de la cepa donde las consecuencias serían totalmente irreversibles y provocaría la muerte de la cepa.

Las esporas que producen la infección pueden provenir de los carpóforos, lo que no es corriente, siéndolo más de esclerocios formados por cordones micelares en la masa de los tejidos muertos descompuestos.

ANEJO 9: Protección del cultivo

4.5.2. Sintomatología

Normalmente la enfermedad penetra por los extremos vegetativos de la planta como las hojas o los brazos:

- Hojas: Éstas acusan la dificultad de circulación, en los períodos más secos o después de la floración. Comienzan por desecarse los bordes de las hojas y luego se producen desecaciones internerviales. Las hojas terminan por caer y los racimos pueden llegar a secarse.

Puede ocasionar la muerte de la cepa de dos formas diferentes:

- Muerte rápida: Provoca la apoplejía de la cepa en los meses más cálidos dificultando la fluidez de la savia lo que acelera la desecación de la parte aérea.
- Muerte lenta: Durante varios años se pueden observar grandes manchas aisladas en las hojas, de color pardo o rojizo, generalmente localizadas entre los nervios. Éste fenómeno se acompaña de una depresión progresiva de la vitalidad, que conduce finalmente a la muerte de la cepa.

Ataca esporádicamente a determinadas cepas. El contagio puede agravarse por la infección de otras plantas mediante las tijeras de podar.

4.5.3. Factores externos de influencia

La infección es facilitada por las heridas grandes de poda y por la mayor edad del viñedo, siendo su desarrollo más rápido en la primavera, debido a que la intensa circulación de la savia facilita la difusión de la enzima oxidasa. Como es preciso un foco de infección, se deberán extremar las precauciones cuando en el viñedo hay cepas atacadas, aconsejándose podarlas primero, retirando y quemando la madera, y después al continuar el trabajo desinfectar las herramientas.

Cuando son pocas lo mejor es arrancarlas y quemarlas.

4.6. Eutipiosis (*Eutypa lata*)

4.6.1. Ciclo biológico

Se parte para la infección de peritecas formadas sobre madera atacada y muerta que dan lugar a ascosporas expulsadas durante la lluvia y arrastradas por el viento a distancias de hasta 50 ó 60 Km. Una vez iniciada la formación de esporas, el estroma puede mantenerse fértil durante varios años.

Las ascosporas penetran en la cepa a través de las heridas de poda o fortuitas por accidente, germinando de 1 a 45° C con un óptimo entre 22 y 25° C, necesitando una gran humedad relativa, por lo menos del 90% o agua líquida.

ANEJO 9: Protección del cultivo

4.6.2. Sintomatología

En la madera, a partir de la herida, penetra por el interior de la planta, brazos y tronco en forma de cuña, tomando un color marrón más o menos oscuro que contrasta con el blanco pajizo de la madera que la rodea, llegando a penetrar en el portainjerto.

Como el ataque pudo haber sido inicialmente por un brazo, puede ocurrir que éste se encuentra afectado con un desarrollo raquíptico, pámpanos débiles, entrenudos cortos, hojas cloróticas, pequeñas y deformadas, con necrosis marginales en casos graves, pero los demás presentan un desarrollo normal, hasta que les llegue la infección. A los racimos que afecta sufren un fuerte corrimiento pudiendo llegar a desaparecer.

Es frecuente la aparición de espeguras y chupones en el tronco, más o menos bajos, donde la madera todavía no ha sido afectada.

4.6.3. Factores externos de influencia

Podas defectuosas con grandes heridas, rebajes, permanencia de madera de poda en el viñedo y sobre todo del arranque de antiguos viñedos afectados, son factores que originan o facilitan la infección.

Como las peritecas necesitan agua para desarrollarse, las infecciones son máximas en otoño, descendiendo al final de éste y parte del invierno, para volver a ascender en primavera. Durante el verano las infecciones son nulas por carencia de precipitaciones.

Existe mayor peligro de infección con podas tempranas, porque la sensibilidad de las heridas disminuye desde el comienzo del invierno, así como la duración de la receptividad que pasa de casi tres semanas a unos días. Las heridas en madera vieja, siempre de mayores dimensiones, son más sensibles que en la de un año por corte de sarmientos.

4.7. Control

Ante todo cabe destacar la filosofía de prevención que debemos tener siempre presente, optando por mantener limpia la herramienta de cultivo ya sea de poda o los aperos agrícolas convenientes.

La correcta aireación de la corona aérea es fundamental para la disminución de la probabilidad de infección de estas enfermedades ya que influye en la constante de humedad del microclima de la zona foliar.

De cara a combatir las enfermedades de la Yesca y la Eutipiosis se tratará de detectar la sintomatología a tiempo y retirar las partes incluso las cepas afectadas por estas

ANEJO 9: Protección del cultivo

enfermedades ya que sus tratamientos se basan en productos químicos no permitidos por la normativa de producción y a menudo resultan ineficaces.

Puesto que estamos sujetos al marco de producción ecológica las sustancias permitidas para la aplicación contra enfermedades como el mildiu o el oídio son las siguientes:

- Lectina
- Sulfato de cobre
- Polisulfuro de calcio
- Hidróxido de calcio
- Permanganato potásico
- Azufre
- Aceites minerales
- Bicarbonato potásico

5. Plagas a considerar para la estrategia de protección en el cultivo

5.1. Polilla del racimo (*Lobesia botrana*)

5.1.1. Descripción

Distinguimos 3 principales estados de la plaga:

- Huevos: Menores de 1 mm. Amarillos al principio y luego translúcidos con reflejos irisados. Formas lenticulares, elípticas o redondeadas pareciendo pequeñísimas gotas de cera.
- Larvas: Miden 1 mm al nacer y 1 cm al final de su desarrollo tras cinco estados larvarios. Su cuerpo es de color amarillo-verdoso y su cabeza marrón. Si se las molesta mediante roce o pequeños toques se descuelgan de la superficie mediante una fina seda.
- Adultos: Sus dimensiones son: 6 mm de longitud y 11-13 mm de envergadura. Las alas anteriores son jaspeadas con manchas oscuras en marrón alternadas con claras y las posteriores de un color gris con un fleco grisáceo. La hembra es mayor que el macho. En reposo las alas cubren todo el cuerpo en forma de tejado.

ANEJO 9: Protección del cultivo

5.1.2. Ciclo biológico

Hibernan en forma de crisálida entre la corteza de las cepas, suelo, hojas caídas, lindes, tutores, etc.

En primavera aparecen escalonadamente los adultos, primero los machos pero al final del período de vuelo predominan las hembras. El vuelo es crepuscular permaneciendo inactivos durante el día escondidos en hojas y racimos. Después de la fecundación la hembra pone los huevos aislados sobre los botones florales, llegando a una puesta total de 50-80 huevos durante seis días, muriendo después. Los adultos viven en total unos 10 días. A los 7-8 días nacen las orugas que comen los botones florales y los aglomeran con un hilo sedoso permaneciendo dentro, efectuando cuatro mudas, con una duración de 20-30 días, antes de llegar a su total desarrollo. Al final del período larvario las orugas tejen un capullo, en cuyo interior crisalidan, casi la mitad en los pliegues de las hojas y el resto en racimos, cortezas de las cepas, suelo, etc. A los 5-10 días nacen los nuevos adultos que repiten el ciclo, habiendo tres generaciones al año en las condiciones de La Rioja.

Desde la segunda generación las puestas tienen lugar en las bayas, preferentemente en la parte más sombreada.

5.1.3. Sintomatología

La formación de aglomerados sedosos con las larvas, y de larvas descendentes con un hilo cuando se las molesta es fácilmente detectable. Las larvas son muy móviles cuando se las toca.

La primera generación ataca y destruye los botones florales y los frutos recién cuajados.

La segunda y tercera generación son más graves, dado que perforan la baya, penetrando en su interior y devorando la baya. También facilitan la instalación de *Botrytis cinerea*.

Debido a todo esto hay pérdidas de cosecha y un descenso en la calidad de ésta.

5.1.4. Factores externos de influencia

Todos los factores climáticos influyen sobre la evolución y el número de generaciones, pero el principal determinante de la plaga en cuanto a su actividad y puesta es la humedad relativa, que corresponde a un óptimo del 40% al 70%, con temperaturas altas superiores a 20° C.

Existe un gran número de depredadores (arañas, neurópteros, coccinélidos, carábidos, cléridos y malaquífidos), pero su acción es poco importante.

ANEJO 9: Protección del cultivo

Más importante es la acción de los parasitoides. En Rioja se vieron del 80 al 90 % de pupas hibernantes parasitadas. Hay más de un centenar de parásitos, de los que sólo 4 son dípteros taquínidos y el resto himenópteros. En nuestros ecosistemas, el parasitismo se debe principalmente a pteromálidos del género *Dibrachys*, destacando el *Dibrachys affinis*.

5.2. Filoxera (*Viteus vitifoli*)

5.2.1. Descripción

La filoxera es un hemíptero homóptero perteneciente al gran grupo de los áfidos pulgones. Es un insecto chupador, de color amarillo pardo, cuyas dimensiones varían entre 0,5 y 1 mm. Sus piezas bucales, constituidas por un rostro provisto de cuatro sedas o estiletes, le permiten picar los tejidos de la vid y aspirar la savia, que constituye su único alimento. Posee formas sexuadas masculina y femenina.

Existen cinco formas de este insecto que difieren unas de otras por ciertas particularidades morfológicas y por su comportamiento biológico.

5.2.2. Ciclo biológico

Este insecto realiza su ciclo completo en variedades de vid americanas, mientras que en las variedades europeas cobran protagonismo las formas radicícolas sucediendo pocas eclosiones a nivel foliar:

- Invierno: Lo pasan en forma de huevo, de donde nacerá la gallícola fundadora (partenogenética y áptera) que se instalará en las hojas.
- Primavera: mediados de esta estación, la gallícola fundadora provoca la formación de unas agallas muy protuberantes en la cara inferior del limbo. Después de un cierto número de generaciones gallícolas, una parte siempre creciente de la población de las neogallícolas abandona las hojas para ir a las raíces, donde constituye, a partir de ese momento, colonias radicícolas.
- Verano: Aparecen, entre los ápteros radicícolas, individuos más alargados, de color anaranjado y con alas rudimentarias: son las ninfas, que se aproximan a la superficie del suelo y, después de sufrir una muda, se transforman en insectos alados. Éstos ponen, sobre los sarmientos y más raramente sobre las hojas, dos tipos de huevos, de los que saldrán las filoxeras sexuadas. Los huevos de pequeño tamaño darán lugar al nacimiento de los machos y los huevos más gruesos a las hembras. Al final de la estación, los insectos sexuados se acoplan y, poco tiempo después, la hembra pondrá sobre la corteza un único huevo de invierno, a partir del cual el ciclo se reanudará en la primavera siguiente.

ANEJO 9: Protección del cultivo

- En la vid europea, el ciclo evolutivo normal del parásito es mucho más sencillo. Pese a la presencia del huevo de invierno, puesto por las sexuales en otoño, es principalmente en forma radicícola como el insecto pasa el invierno en la zona de las raíces; a partir de la primavera se suceden ocho o nueve generaciones partenogenéticas, poniendo cada hembra, en verano, de 50 a 60 huevos. Por el contrario, las larvas procedentes de los huevos de invierno no llegan a evolucionar normalmente sobre el follaje de las vides indígenas. Así pues, no existe prácticamente descendencia gallícola sobre las hojas.

5.2.3. Sintomatología

Las raíces de las diversas cepas reaccionan de forma muy diferente a las picaduras de la filoxera radicícola: Las de varias vides americanas (*Vitis riparia*, *V. berlandieri*, *V. rupestris*) y numerosos híbridos actualmente utilizados como portainjertos o como productores directos, o son inmunes, no albergando ningún parásito, o resistentes, de tal forma que las colonias de las radicícolas pueden establecerse en ellas sin perjudicar la planta. La forma gallícola puede ocasionar algunos daños en vides americanas. En los casos de un fuerte ataque, la presencia de numerosas agallas sobre las hojas determina una disminución del crecimiento y un mal agostamiento de la madera, particularmente perjudiciales en los campos de pies madres y a veces también en las viñas de cepas híbridas.

Las raíces de la *Vitis vinifera* se caracterizan por una extraordinaria sensibilidad. Las picaduras de las radicícolas determinan una hipertrofia de las raicillas, que se deforman en nódulos. Por otra parte, las raíces más viejas, que soportan las colonias radicícolas, presentan chancros más o menos profundos que se llaman tuberosidades.

Poco a poco, tuberosidades y nódulos se pudren y se descomponen determinando la supresión de un cierto número de raíces y raicillas. Al cabo de algunos años, el fenómeno se repite regularmente, con lo que la planta se encuentra privada de todos sus órganos subterráneos de absorción y en consecuencia muere.

5.2.4. Control

El método más efectivo de control para este insecto se ha demostrado que es el preventivo, mediante el empleo de portainjertos de variedades americanas con sistemas radiculares resistentes al parásito y la limpieza de toda formación aérea que produzca este portainjerto, así como evitando plantar directamente variedades autóctonas sin portainjerto para suplantarlo cepas enfermas.

ANEJO 9: Protección del cultivo

5.3. Mosquito verde (*Empoasca spp*)

5.3.1. Descripción

Se trata de un insecto cicadélido de unos 3 – 4 mm de largo de aparato bucal picador succionador. Diferenciamos tres principales formas que presenta el insecto:

- Huevos: Son blancos y alargados, cuya puesta la realiza en el espesor de la hoja.
- Larvas: de color blanco y tegumentos blandos en su primer estado, evolucionan rápidamente a una tonalidad amarilla o amarilla-verdosa en los estados siguientes, conservando siempre su forma alargada.

Con el primer estado ninfal el color es más intenso y se hacen notar las alas. En el segundo estado ninfal llega a alcanzar el tamaño del adulto.

El adulto se desplaza ágilmente del envés al haz de la hoja evitando ser molestado pasa de una hoja a otra mediante saltos.

5.3.2. Ciclo biológico

Pasa el invierno en fase de adulto sobre gran número de plantas cultivadas y silvestres, sobre todo en hierbas de ribazos y sitios abrigados. En primavera, a la brotación de la viña, emigran a ésta. En estos momentos su población es muy baja, por lo que sus daños pasan inadvertidos. La puesta la realizan a razón de 50 huevos/hembra, repartidos en los peciolo y en los nervios principales de las hojas. La incubación dura entre 5 y 7 días.

El estado larvario dura de 10 a 12 días. La larva recién nacida es blanquecina, que evoluciona a tonalidades amarillas cuando inicia las picaduras. Al final de su desarrollo la coloración ha evolucionado a amarillo-verdoso. Dentro del estado larvario realizan varias mudas cuyos despojos pueden observarse sobre el envés de la hoja.

En el transcurso del estado ninfal que dura 9-11 días, aumenta de tamaño y se intensifica en color, iniciándose la formación de las alas. Después de una segunda muda aparece el imago o insecto adulto.

Los máximos de población se producen en la segunda quincena de julio y primera de agosto, con un máximo de capturas en la tercera decena de julio. Los años en los que se den otoños cálidos, se alarga la actividad de la plaga.

5.3.3. Sintomatología

Sus daños directos se limitan a las hojas. Con su aparato chupador ataca principalmente los nervios de las hojas produciendo manchas oscuras. Si el ataque se produce en las primeras fases de desarrollo de los brotes, afectan a las hojas terminales, donde aparecen decoloraciones de desecaciones marginales más o menos pronunciadas. Estas desecaciones están limitadas con las zonas verdes con ribetes de

ANEJO 9: Protección del cultivo

color amarillo en las variedades blancas y rojo en las tintas. También se observa crispación del borde de la hoja con un arropamiento sobre el envés. Sobre brotes aparecen entrenudos cortos y brotes anticipados.

Si el ataque tiene lugar en una fase más avanzada, (finales de julio-agosto-septiembre) entonces los síntomas se localizan sobre las hojas ya formadas. Sobre variedades tintas se observan manchas angulosas de color rojo a partir del borde hacia el interior de la hoja, delimitadas por los nervios formando un mosaico. Sobre variedades blancas se observan decoloraciones y amarillamientos, acompañados o no de una desecación marginal de color rojizo.

Como daños indirectos del ataque de estos parásitos señalamos la falta de madurez en el fruto, y que con ataques graves supone una pérdida importante en la calidad de la cosecha; la madera no se agosta con normalidad. Ataques severos pueden provocar defoliaciones, rebrotes y en general pérdida de vigor de la cepa para el próximo año.

5.3.4. Factores externos de influencia

Se trata de un insecto permanente de las altas temperaturas y humedales, rehúye las radiaciones solares directas y los parajes ventilados, prefiriendo las zonas abrigadas con vegetación frondosa. Es un insecto polígrafo pudiendo vivir sobre gran número de plantas silvestres o cultivadas, lo que favorece su desarrollo y dificulta su control.

El cultivo bajo malla o plástico con zonas abrigadas y vegetación frondosa favorece la proliferación de la plaga.

5.4. Control

- Polilla del racimo: Se llevará a cabo un procedimiento de confusión sexual debido a la inocuidad que supone para el resto del ecosistema presente en el cultivo porque solo emplearemos hormonas sexuales específicas de *Lobesia botrana* que únicamente atraerán a los machos de esta especie. También contemplaremos la idea de pulverizar *Bacillus thuringiensis* sobre los estadios larvarios presentes en el follaje ante un ataque considerable.

Con estas dos estrategias esperamos contener cualquier población desequilibrada de este insecto, pero también podremos optar por instalar trampas hormonadas para la caza de los machos y así garantizar la disminución del potencial productivo de esa población.



ANEJO 9: Protección del cultivo

- Mosquito verde: No tiene tanta repercusión como la anterior plaga descrita y procederemos a tratarlo mediante la aplicación pulverizada de piretrinas naturales extraídas de *Chrysanthemum cinerariaefolium*.

Otra forma de lucha es la aplicación de aceites de parafina y otros aceites vegetales como el de *Quassia amara* sobre los estadíos ninfales del insecto para dificultar su respiración y así matarlo.

Además de estas aplicaciones convendría evitar la presencia de arvenses como *Jacobiasca líbica* y *Empoasca Vitis* que son plantas cobijo de esta plaga.

- Otros productos permitidos por la normativa de producción ecológica para el combate de estos insectos plaga en la vid son: Rotenona extraída de *Derris spp*, *Lonchocarpus spp* y *Terphrosia spp*, sal de potasio rica en ácidos grasos, aceites minerales, polisulfuro de cal, azadiractina y gelatina.

ANEJO 9: Protección del cultivo

6. Ácaros

6.1. Araña roja (*Panonychus ulmi*)

6.1.1. Descripción

Es un ácaro polífago que ataca a multitud de especies vegetales por lo que suele habitar en la flora espontánea y alrededores de las fincas:

- Huevos: Puestos alrededor de las yemas y las cicatrices. Tienen forma de cebolla. Son globosos, deprimidos en los polos, con estrías longitudinales y un pelo en el extremo superior.
- Adultos: La hembra es ovalada y de color rojo oscuro, con pelos que salen de protuberancias blanquecinas; mide alrededor de 0,5 mm. El macho es un poco más alargado, más pálido y pequeño.

6.1.2. Ciclo biológico

El ciclo biológico es holometábolo, y consta de 4 estados de desarrollo: huevo, larva, dos estadios ninfales (protoninfa y deutoninfa) y adulto.

Normalmente pasa el invierno en estado adulto en árboles, malas hierbas, y hortícolas. En primavera reinician su ataque situándose en el envés de las hojas, donde comienzan a aparearse y realizar las primeras puestas.

Cada hembra adulta puede poner 100-120 huevos, con una frecuencia de 3-5 huevos/día. Su vida puede durar entre 20-28 días, mientras que la vida de un macho se acorta hasta los 14 días.

De los huevos nacen larvas, con tres pares de patas que evolucionan a los estadios de protoninfa y deutoninfa, en los que pasan a poseer cuatro pares de patas. A continuación evoluciona mediante una muda al estado adulto.

El desarrollo de todo este ciclo es muy rápido, completándose en una semana con temperaturas de 30°C y ambiente seco. A medida que la temperatura desciende, se alarga progresivamente situándose en unos 14 días cuando ésta es de 23 °C.

6.1.3. Sintomatología

Los síntomas en hojas se extienden por todo el limbo, en el que aparecen punteaduras necróticas rodeadas por una decoloración. Los primeros ataques pueden ocasionar daños graves, como la reducción del crecimiento, caída de hojas de la base y desecación de brotes. Los ataques de verano son pérdida de clorofila y defoliación, acarrear sobre todo una disminución del grado de azúcar en el mosto; también

ANEJO 9: Protección del cultivo

pueden repercutir en la vegetación del año siguiente, por un mal agostamiento de los sarmientos y una deficiente alimentación de las yemas.

Los ataques suelen aparecer por focos, frecuentemente cerca de malas hierbas, especialmente de correhuelas y malvas que actúan de reservorios de la plaga.

6.1.4. Factores de influencia

Un marco de plantación cerrado favorece la protección de esta plaga por lo que será conveniente la vigilancia sobre todo en los primeros años de formación de la cepa debido a la vulnerabilidad y los daños irreversibles que podría ocasionar.

Los restos de poda infectados son un potente foco de infección debido a la cantidad de huevos que puede albergar la madera muerta. Por esto es conveniente no dejar los restos de poda en la parcela si se tiene constancia de que haya habido un ataque de esta plaga durante la campaña.

6.2. Araña amarilla (*Tetranychus urticae*)

6.2.1. Descripción

- Huevos: Miden algo más de 0,1 mm. Esféricos. Recién puestos son translúcidos, pasando más tarde a amarillo ámbar.
- Ninfas: Cuatro pares de patas.
- Larvas: Tienen tres pares de patas.
- Adultos: Miden aproximadamente 0,5 mm de longitud. La hembra tiene forma oval, es de color amarillo verdoso con dos manchas laterales oscuras. La invernante es algo más pequeña, de color anaranjado o rojo ladrillo y no tiene manchas oscuras. El macho algo más pequeño que la hembra, tiene el abdomen puntiagudo y cuatro pares de patas. El macho y la hembra tienen cuatro pares de patas.

6.2.2. Ciclo biológico

- Durante el invierno: Las hembras lo pasan refugiadas entre las cortezas de las cepas, en las hojas secas caídas o en el envés de las hojas de malas hierbas. Una parte de la población puede seguir vida activa sobre malas hierbas, reproduciéndose y alimentándose a ritmo lento, dependiendo ello de las condiciones climáticas de la comarca.

En el primer trimestre del año, antes de la brotación de la vid, las hembras que se guarecen en las cepas emigran a las malas hierbas, uniéndose así a la posible

ANEJO 9: Protección del cultivo

población que pasa allí el invierno en vida activa. Seguidamente se realiza la puesta.

- A partir de la primavera: las hembras se trasladan a la cepa desde las malas hierbas, comenzando la colonización de las hojas de forma ascendente a partir de la base de los pámpanos, para pasar más tarde a las hojas de los nietos. Si el ataque es fuerte y se provoca la defoliación temprana de las cepas, buscan alimentación en cualquier órgano verde de las mismas o de sus vecinas con inclusión de los raspones y las bayas.

El número de generaciones es de 8-9, y puede alcanzar 15 dependiendo de las condiciones climáticas. En la época de la vendimia o algo más tarde va cesando la alimentación y las hembras se dirigen a sus refugios invernales, cerrando el ciclo anual.

6.2.3. Sintomatología

Inicialmente, aparecen zonas punteadas verde amarillentas necróticas en las hojas, respetando los nervios principales, que con mayor facilidad se ven al trasluz. Más tarde confluyen formando áreas continuas necrosadas. Además de las hojas pueden atacar pámpanos, raspones y bayas. Si el ataque es intenso puede haber defoliación, y en ocasiones rebrotan las yemas finales del sarmiento durante el otoño e incluso antes de la vendimia.

Los síntomas aparecen inicialmente con preferencia en las lindes del viñedo, donde suele haber malas hierbas y en aquellos mal cuidados que las tienen dentro.

6.2.4. Factores externos de influencia

El umbral inferior de desarrollo se sitúa alrededor de los 10 a 12° C, con un desarrollo óptimo entre 30° y 32° C y un límite máximo en los 42° C. A 25° una generación se produce cada 10 días.

La humedad relativa debe ser muy baja, con un óptimo entre el 30 y 50%, siendo por lo tanto desfavorable la lluvia, que además destruye las sedas que tejen arrastrando muchos huevos e individuos al suelo.

Los vientos favorecen la dispersión de la plaga.

Las variedades con hojas muy pubescentes en el envés no son atacadas. El polvo depositado en las hojas favorece el desarrollo, así como los suelos calientes arenosos y pedregosos, sobre todo los orientados hacia el sur.

Tiene un gran número de enemigos naturales que limitan su desarrollo.

ANEJO 9: Protección del cultivo

6.3. Control

Ante un posible ataque de ácaros intentaremos entablar una lucha mediante el control biológico mediante la introducción de alguna de estas especies antagonistas de la plaga:

- *Amblyseius californicus*
- *Feltiella acarisuga*
- *Nesidiocoris tenuis*
- *Phytoseiulus persimilis*

Todos ellos son enemigos naturales de estos ácaros y habrá que sopesar la elección de uno de ellos en el momento en el que sea necesario el combate de la plaga teniendo en cuenta la vegetación y las condiciones más favorables que favorezcan el establecimiento del enemigo natural en el cultivo.

7. Gastos necesarios derivados del control del cultivo

Puesto que nos hemos encargado de la protección del cultivo a modo de previsión y no tenemos constancia todavía de los atraques o presencia de enfermedades que vayamos a tener, estimaremos que se contratará a un asesor agrícola experto en protección del cultivo cuyo sueldo establecemos de manera provisional en 16 €/h.

ANEJO 10

INFRAESTRUCTURAS ECOLÓGICAS



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**



Índice

- 1. Introducción 2
- 2. Cubierta vegetal permanente 3
 - 2.1. Objetivos 3
 - 2.2. Ventajas..... 3
 - 2.3. Inconvenientes 3
 - 2.4. Instalación en el terreno 4
- 3. Vegetación en los bordes 4
 - 3.1. Ventajas..... 5
 - 3.2. Instalación 5
- 4. Muretes de piedra 5
 - 4.1. Ventajas..... 5
 - 4.2. Instalación 6
- 5. Conclusiones y toma de decisiones para su instalación en la parcela 7
 - 5.1. Cubierta vegetal..... 7
 - 5.2. Vegetación en los bordes de la parcela 7
 - 5.3. Murete de piedra..... 8

ANEJO 10: Infraestructuras ecológicas

1. Introducción

Hoy en día, dentro de la producción ecológica, es fundamental contar con toda la ayuda que el propio entorno de nuestro cultivo nos pueda proporcionar. Es por esto que nace el concepto de infraestructura ecológica, ya que como bien indica su nombre sirve de infraestructura para la obtención de un agroecosistema eficiente y estable.

La infraestructuras ecológicas las componen elementos del entorno productivo cuyo papel debe tenerse en cuenta a la hora de generar un agroecosistema diverso y estable. Algunas funciones que realizan de cara a cumplir estos objetivos son las de atraer, cobijar y aumentar las poblaciones de enemigos naturales logrando de esta manera una biodiversidad funcional rica que permita amortiguar la llegada de posibles agentes perjudiciales para el cultivo como son las plagas.

También suponen de protección a la contaminación por deriva de algunos productos químicos no permitidos en el marco de producción ecológica.

Además de esto influyen favorablemente en la estética paisajística del terreno de cultivo y aportan beneficios al suelo en el caso de algunas de ellas evitando su erosión y aumentando la capacidad de retención de agua.

Algunas de las infraestructuras ecológicas más presentes en los cultivos de La Rioja son: las cubiertas vegetales, vegetación de los bordes de la parcela, pequeñas masas arbóreas y de setos que unen unas zonas del agroecosistema con otras suponiendo corredores naturales para las especies de interés, muretes de piedras superpuestas que sirven de cobijo a muchos depredadores y cumplen la función de muro cortavientos, pequeñas masas de agua que propician mayor humedad en la zona y atraen a otras especies...

ANEJO 10: Infraestructuras ecológicas

2. Cubierta vegetal permanente

En nuestra parcela se procederá a la siembra de una cubierta vegetal que haga las veces de cobertura para la fauna funcional y por otro lado suponga un acolchado natural en el terreno que evite su erosión, fijándolo con el sistema radicular y aumente la capacidad de retención de agua de éste.

2.1. Objetivos

- Mejorar la estructura y la estabilidad del suelo, facilitar el manejo del cultivo y establecer un buen equilibrio entre los estados físico, químico y biológico del suelo que permita un excelente desarrollo radicular.
- Permitir el máximo potencial de absorción de agua y elementos nutritivos disponibles en el suelo y suprimir o limitar la vegetación adventicia (malas hierbas) y su competencia en agua y nutrientes.
- Mantener la capa superficial en un estado físico adecuado para facilitar los cambios entre la atmósfera y el suelo y facilitar las operaciones culturales de la plantación (riego, fertilización, circulación, etc.).
- Controlar el vigor de la cepa.
- Facilitar el acceso a la plantación en periodos lluviosos.

2.2. Ventajas

- Disminuye la erosión al estar el suelo cubierto permanentemente y reduce la compactación del suelo, ya que el entramado de raíces ejerce una función de colchón que amortigua el peso de la maquinaria y remolques.
- Aumenta el contenido de materia orgánica, con las ventajas que eso conlleva en cuanto a mejora de la estructura, porosidad, aireación, infiltración de agua y aumento de la fertilidad del suelo.

2.3. Inconvenientes

- Favorece el desarrollo de algunas malas hierbas y puede facilitar el desarrollo de plagas y enfermedades y la competencia hídrica en periodos secos.
- También hay una reducción volumen explorable por el sistema radicular, ya que este permanece más localizado en superficie.
- En el mosto puede disminuir el contenido de sustancias nitrogenadas y una cinética de fermentación más lenta.

ANEJO 10: Infraestructuras ecológicas

2.4. Instalación en el terreno

Se procederá a la siembra de la variedad herbácea seleccionada para cubrir el suelo de la plantación de forma definitiva con una pradera herbácea que se siega regularmente dejando la hierba en el terreno.

La siembra puede realizarse en otoño o en primavera. Se puede utilizar una sembradora de pratenses o de cereal de tolva pequeña, ajustada a la anchura de trabajo y adaptada al tamaño de las semillas.

Está limitada a zonas con precipitaciones abundantes (superiores a 700-800 mm uniformemente repartidos a lo largo del año) o para plantaciones en las que el agua no sea factor limitante. También los terrenos pedregosos o irregulares limitan esta técnica.

Es difícil de conseguir con la vegetación natural, por lo que se recurre a la siembra de una o de varias especies en las que la base la constituyen gramíneas, pudiéndose complementar con alguna leguminosa para aportar nitrógeno y así reducir la fertilización.

Debemos buscar que sean competitivas con las adventicias y lo menos posible con el cepa, especialmente por el agua, que tengan buena perennidad, sistema radicular fasciculado y buen enraizamiento, crecimiento lento, para que los cortes sean los menos posibles y abaratar el mantenimiento del suelo. También deben ser resistentes al pisoteo y al paso de maquinaria.

Para la implantación de la cubierta puede ser preciso una incorporación de fondo de 30-50 UF/ha de N y una cobertera 6 a 8 semanas después 30-50 UF/ha de N. Con precipitaciones insuficientes tras la siembra es preciso regar a continuación.

3. Vegetación en los bordes

Las fincas y parcelas agrarias siempre se suelen delimitar respetando la vegetación natural de los lindes permitiendo la existencia de arbustos y árboles. Es de vital importancia recuperar la presencia de estos elementos en el paisaje vitícola para favorecer la conservación de la biodiversidad y aportar beneficios medioambientales y económicos al agroecosistema y al viñedo en particular.

Los objetivos de esta infraestructura se resumen en las ventajas que aporta a la explotación y al agroecosistema.

ANEJO 10: Infraestructuras ecológicas

3.1. Ventajas

- Mejora de la estética y estructuración paisajística.
- Construcción de corredores biológicos.
- Incremento de la biodiversidad faunística.
- Mejora en la gestión de plagas.
- Reducción de la erosión hídrica y eólica.
- Cortavientos.
- Interrupción de la dispersión de propágulos de posibles plagas y semillas de malas hierbas.
- Posibilidad de atracción, cobijo y desarrollo de enemigos naturales de las plagas.
- Sustitución de las poblaciones de malas hierbas con potencial perjudicial para el cultivo.
- Aislamiento de contaminantes ambientales.

3.2. Instalación

Es conveniente la preparación del terreno en el que se va a plantar o sembrar la vegetación de los lindes. Habrá que tener cuidado con no enterrar en demasía el cuello basal de la planta para evitar la acumulación de agua en la unión de las hojas basales al tallo, porque se producirían pérdidas por putrefacción. Si es necesario conviene el aporte hídrico en temporadas de escasez de agua.

4. Muretes de piedra

Son pequeñas construcciones de piedra encajada y superpuesta que se disponen en uno o varios laterales de la parcela.

Los objetivos se detallan en las ventajas que suponen para nuestro agroecosistema como hemos hecho en el apartado anterior referente a la vegetación en los bordes de la parcela.

4.1. Ventajas

- Estructuración del paisaje: los apilamientos de piedra natural añaden estructura y una sensación de permanencia a un paisaje.
- Creación de refugios y lugares de cría y caza para numerosas especies faunísticas: la riqueza faunística de una zona está directamente ligada a la diversidad de nichos.
- Suponen el sustrato principal de algunas especies florícolas, musgos, helechos, líquenes y plantas superiores.

ANEJO 10: Infraestructuras ecológicas

- Creación de refugios y lugares de cría y caza para numerosas especies faunísticas: la riqueza faunística de una zona está directamente ligada a la diversidad de nichos.
- Prevención de incendios: actúan de cortafuegos frente a posibles incendios.
- Constituyen un muro cortaviento sólido.

4.2. Instalación

Se seleccionan las piedras una a una y se observan para ir colocándolas por tamaños de mayor a menor. En la selección de las piedras es fundamental determinar la cara buena de esta para garantizar su asentamiento sobre las piedras ya colocadas; a veces conviene hacer uso de una herramienta manual como el cincel para formar la cara correcta que necesitamos para encajar. Durante este proceso se intentará que el espacio entre las piedras sea mínimo, pudiendo introducir pequeñas piedras en las oquedades más grandes para aumentar así la estabilidad y reducir la permeabilidad contra el viento.

Para conservar estos elementos estructurales, se recomienda mantener los bancales, terrazas, muros de piedra, cierres y construcciones tradicionales. Es recomendable realizar, al menos una vez al año, un repaso de los muros, reponiendo las piedras que se hayan desprendido, limpiando los drenajes, así como eliminando la vegetación que pueda desestabilizarlos.

5. Conclusiones y toma de decisiones para su instalación en la parcela

A continuación se describen las infraestructuras decididas a implantar en la parcela proyecto con el motivo del aumento de la biodiversidad funcional y otros beneficios para el agroecosistema. (Plano 7 – Infraestructuras ecológicas)

5.1. Cubierta vegetal

Hemos decidido programar la siembra de dos especies para una cubierta vegetal perenne en nuestro cultivo:

- Poa de los prados (*Poa pratensis*): Es una especie poco conocida en la denominación como candidata para cubiertas vegetales pero que en terrenos agrícolas extranjeros está dando muy buenos resultados.
- Festuca elevada (*Festuca arundinacea*): Esta gramínea se viene empleando en las cubiertas vegetales y uno de los principales criterios que la selecciona es su crecimiento vigoroso que llega a contrarrestar el surgimiento de adventicias sin afectar al desarrollo del viñedo.

El efecto competitivo de la cubierta tiende a disminuir al cabo de 3 - 4 años, debido a la reorganización del sistema radicular de la viña.

En caso de riesgo de competencia excesiva se escogerán especies menos competitivas, se alternarán las calles sembradas o se modulará la anchura sembrada.

5.2. Vegetación en los bordes de la parcela

Otra forma de favorecer las poblaciones de enemigos naturales, especialmente útil en cultivos herbáceos, es el uso de infraestructuras perennes alrededor del cultivo. Como esta vegetación es de crecimiento lento, lo habitual no es sembrarla, sino hacer uso de la diversidad paisajística que existe de forma natural en torno al campo de cultivo, en todo caso favoreciéndola.

Algunos ejemplos son los árboles y arbustos que se encuentran en caminos y lindes entre cultivos, la vegetación riparia o los arbustos localizados en las zonas no cultivables. Si el campo de cultivo está inmerso en un paisaje muy diverso, las posibilidades de que se ejerza un control biológico por conservación serán mayores de las que existirían si la actividad agrícola se realizase en un contexto paisajístico poco diverso. Thies y Tschardtke (1999) aportaron una de las primeras evidencias de este hecho y llegaron a determinar que el daño que realizaban las plagas al cultivo así como el porcentaje de parasitismo sobre una plaga de colza estaba relacionado, negativa y positivamente con la diversidad del paisaje circundante.



ANEJO 10: Infraestructuras ecológicas

El hecho de que el contexto paisajístico influya en la calidad del control biológico por conservación ha sido normalmente obviado en estudios que implementaban algunas de las técnicas más conocidas.

5.3. Murete de piedra

Se construirá con una altura de 1.1 m y una anchura de 35 cm en el linde derecho de la parcela. Con esto evitaremos la acción del viento que a veces carga de ese lado y emplazaremos un elemento que aumenta la riqueza paisajística de la parcela en combinación con los otros elementos previamente explicados como las cubiertas vegetales.

Con este emplazamiento se busca la aparición de fauna auxiliar y una mejor imagen de naturalidad en la explotación.

ANEJO 11

MAQUINARIA



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Índice

1.	Introducción	2
2.	Maquinaria y mano de obra	3
2.1.	Clasificación según la labor a desarrollar	3
2.2.	Características de la maquinaria	5
2.2.1.	Maquinaria propia	5
2.2.2.	Maquinaria alquilada	7
3.	Coste horario de la maquinaria propia	9
3.1.	Amortización	9
3.2.	Costes fijos.....	11
3.2.1.	Interés del capital invertido	11
3.2.2.	Alojamiento, seguros e impuestos	11
3.3.	Costes variables	11
3.3.1.	Consumo de combustible y lubricantes.....	11
3.3.2.	Reparaciones y mantenimiento	12
4.	Coste horario de la maquinaria total	14
4.1.	Año 0	14
4.2.	Año 1	15
4.3.	Año 2	16
4.4.	Año 3	17
4.5.	Años posteriores.....	18



1. Introducción

El siguiente anejo enumera y describe la maquinaria y aperos que se emplearán para la realización de las labores de cultivo descritas anteriormente, señalando las características principales de cada uno y calculando los tiempos de operación.

Se calcularán adicionalmente los costes que supone la actividad de la maquinaria y su utilización mediante el método A.S.A.E. ya que suponen unos costes importantes a tener en cuenta a la hora de determinar el coste de producción de nuestro cultivo.

2. Maquinaria y mano de obra

2.1. Clasificación según la labor a desarrollar

A continuación se enumeran todas las labores de cultivo en las que interviene maquinaria y/o mano de obra con sus respectivas características principales:

- **Subsolado:**
 - Tractor de 180 cv
 - Subsolador de dos púas
 - Operarios: 1
- **Labores superficiales:**
 - Tractor 75 cv
 - Cultivador
 - Grada de discos
 - Operarios: 1
- **Enmienda orgánica:**
 - Tractor 75 cv
 - Carro esparcidor con capacidad de 4500 Kg
 - Arado de vertedera
 - Operarios: 1
- **Plantación guiada por GPS:**
 - Tractor de 180 cv con sistema GPS
 - Plantadora
 - Operarios: 3
- **Mantenimiento de la línea:**
 - Tractor de 75 cv
 - Aperos segadora entrecepas.
 - Operarios: 1
- **Mantenimiento de la calle:**
 - Tractor 75 cv
 - Cultivador
 - Desbrozadora de martillos
 - Operarios: 1
- **Prepoda:**
 - Aperos podadora eléctrica
 - Tractor de 75 cv
 - Operarios: 1

- **Poda:**
 - Tijeras eléctricas de poda: 3
 - Operarios: 3
- **Guiado de la vegetación:**
 - Operarios: 2
- **Operaciones en verde:**
 - Operarios: 3
- **Despunte:**
 - Apero despuntadora
 - Tractor de 75 cv
 - Operarios: 1
- **Desniete:**
 - Operarios: 3
- **Deshojado:**
 - Operarios: 3
- **Aplicación de productos fitosanitarios:**
 - Azufradora 400Kg
 - Tractor de 75 cv
 - Atomizador
 - Operarios: 2
- **Aclareo de racimos:**
 - Operarios: 3
- **Vendimia:**
 - Dos tractores de 80 cv
 - Dos remolques de 3000 Kg
 - Operarios: 14
- **Empalizamiento del sistema de conducción:**
 - Máquina percutora para la instalación de postes
 - Tractor de 80 cv
 - Apero con bobina extensora de alambre
 - Operarios: 2

○ **Emplazamiento del riego:**

- Retroexcavadora
- Operarios: 3

2.2. Características de la maquinaria

2.2.1. Maquinaria propia

○ **Tractor Case IH Quantum 80 V:**

- Motor diésel de 75 cv
- Velocidad máxima: 40 Km/h
- Bomba hidráulica de 64 L/min
- Motor F5C COMMON RAIL fase IV de 3.4 L y batería de 100 A
- Transmisión 16x16 con 16 velocidades a cada sentido
- Tdf: 540 rpm
- Valor de adquisición: 55775 €
- Vida útil: 12000 h
- Vida útil en años: N = 12 años
- Horas de uso anual estimadas: 1000 h

○ **Cultivador Ovlac Minichisel Viña 9:**

- Brazos de 35 x 35 mm
- Chasis telescópico hidráulico de serie
- Rodillo RG de 400mm
- Hidráulico extensible y plegable
- Regulación de presión y enganche rápido
- Valor de adquisición: 4200€
- H = 2500 h
- N = 10 años
- H = 120 h/año

○ **Atomizador Herpa:**

- Atomizador arrastrado MOD. TORNADO con bomba de membrana y depósito en polietileno.
- Capacidad de hasta 2000 L
- Pulverizador doble antigota regulable con arco de acero inoxidable
- Incluye mezclador
- Dos filtros de presión autolimpiables
- Multiplicador reforzado de 2 velocidades y punto muerto
- Valor de adquisición: 9000 €

- H = 1200 h
- N = 10 años
- h = 1200 h/año

- **Segadora:**
 - Segadora Belafer de 2. 20m

- **Remolque:**
 - Capacidad de 3000 Kg
 - Número de ejes: 1
 - Basculante
 - Valor de adquisición: 2900€ x 2 = 5800€
 - H = 5000 h
 - N = 15 años
 - h = 300 h/año

- **Azufradora Niubo modelo USF 4002:**
 - Capacidad de hasta 400 Kg
 - Dos salidas
 - Tapón de vaciado inferior
 - Salida regulable en altura y anchura
 - Valor de adquisición: 3500 €
 - H = 1200 h
 - N = 10 años
 - h = 120 h/año

- **Despuntadora Jumar S618 – 85 de doble sierra:**
 - Control hidráulico completo de la posición del corte
 - Sistema de seguridad en caso de obstáculos
 - Posibilidad de añadir un accesorio para efectuar la prepoda
 - Corte vertical: 1.80 m
 - Corte horizontal: 0.85 m
 - Valor de adquisición: 3800 €
 - H = 2500 h
 - N = 12 años
 - h = 250 h/año

- **Tijera eléctrica de poda Makita:**
 - Cómodo arnés para ajustable al cuerpo, donde se puede colocar el interruptor de encendido y apagado.
 - Corte suave semejante a las tijeras manuales, con alta velocidad de corte.

- Peso: 0.8 Kg
- Valor de adquisición: $1200 \text{ €} * 3 = 3600 \text{ €}$
- $H = 2500h$
- $N = 12 \text{ años}$
- $h = 250 \text{ h/año}$

- **Trituradora Serrat IBP T-2000:**
 - Rotor tubular de 400 mm de diámetro
 - 2 hileras de rompedores atornillados
 - Transmisión 4 XPB
 - Soportes de rodamientos en acero
 - Tdf: 540 rpm
 - Anchura de trabajo: 2.10 m
 - Valor de adquisición: 3900 €
 - $H = 2500$
 - $N = 12 \text{ años}$
 - $h = 200 \text{ h/año}$

- 2.2.2. Maquinaria alquilada
- **Subsolado:**
 - Tractor de 180 cv
 - Subsolador de dos púas
 - Rendimiento: 2.29 h/ha
 - Coste del alquiler: 50€/h
 - Operarios: 1

- **Enmienda orgánica:**
 - Remolque esparcidor
 - Rendimiento: 1.2 h/ha
 - Coste del alquiler 0.15 cent/kg
 - Operarios: 1

- **Enmienda mineral:**
 - Abonadora centrífuga
 - Rendimiento 1.3 h/ha
 - Alquiler: 12 €/h
 - Operarios: 1

- **Siembra de la cubierta vegetal:**
 - Apero sembradora entrelíneas
 - Rastra de púas

ANEJO 11: Maquinaria

- Siembra en 3 filas
- Alquiler: 45 €/h
- Operarios: 1

- **Plantación:**
 - Tractor de 180 cv con sistema de guiado GPS
 - Plantadora
 - Rendimiento 2.5 h/ha
 - Alquiler: 76 €/h
 - Operarios: 3

- **Emplazamiento de la espaldera:**
 - Tractor de 180 cv
 - Máquina clava postes
 - Máquina extendedora del alambre
 - Alquiler: 50 €/h
 - Operarios: 2

- **Emplazamiento del sistema de riego**
 - Retroexcavadora
 - Operarios: 3
 - Alquiler: 80 €/h

- **Vendimia:**
 - Tractor de 180 cv
 - Alquiler: 180 €/día

- **Deshojado:**
 - Deshojadora
 - Alquiler: 30 €/h

- **Prepoda:**
 - Prepodadora-trituradora
 - Alquiler 30 €/h
 - Rendimiento: 1.55 h/ha

3. Coste horario de la maquinaria propia

Calcularemos los costes de la maquinaria mediante el método A.S.A.E. (American Society of Agricultural Engineers) en una tabla Excel.

Diferenciamos tres tipos de coste a calcular:

- El coste generado por la depreciación de la maquinaria.
- Los costes financieros de tenencia de la maquinaria propia.
- Los costes de reparación y mantenimiento.

A continuación se presentan una serie de tablas que nos permiten evaluar los costes de manera ordenada y atendiendo a cada máquina (amortización, consumo, etc.) (Tabla 1).

Tabla 1 – Coste horario de la maquinaria propia

Horas y años de vida de la maquinaria propia		
Maquinaria y aperos	Años	Horas
Tractor 2 R.M. 75 cv	12	12000
Remolque	15	5000
Aperos de laboreo no accionados	12	2500
Atomizador y espolvoreadores	10	1200

3.1. Amortización

Se puede definir la amortización como el porcentaje del valor de la máquina o apero, que se consume en un cierto periodo de tiempo, producido por su uso o por el paso del tiempo, quedando tecnológicamente anticuados u obsoletos. La amortización puede ser estimada de muchas formas, empleándose como método más habitual, el de la amortización lineal, donde el valor del bien desciende linealmente con el paso de los años o de las horas de empleo.

El tipo de amortización que se va a tratar se diferencia de la siguiente manera:

$$n = \frac{H}{h}$$

Donde:

- $n > N \rightarrow$ Amortización por obsolescencia
- $n < N \rightarrow$ Amortización por uso

- **Amortización por obsolescencia (A_o):**

$$A_o = \frac{V_a - V_r}{N * h}$$

- **Amortización por uso (A_u):**

$$A_u = \frac{V_a - V_r}{H}$$

Siendo:

- V_a : Valor de adquisición
- V_r : Valor residual o de deshecho de la máquina
- H : Vida máxima (horas)
- N : Vida máxima (años)
- h : uso anual (h/años)

La variable que nos falta por conocer es V_r , que la calcularemos de las siguientes maneras en función de la maquinaria a calcular:

- **Tractores:**

$$V_r = V_a * 0.68 * 0.92^N$$

- **Aperos no accionados:**

$$V_r = V_a * 0.64 * 0.885^N$$

- **Pulverizadores:**

$$V_r = V_a * 0.56 * 0.885^N$$

- **Otros equipos:**

$$V_r = V_a * 0.60 * 0.885^N$$

3.2. Costes fijos

Los costes fijos son aquellos costes de la máquina que no dependen de su utilización, y que se generan simplemente por su tenencia. A continuación se mostrarán todos aquellos costes fijos y su cálculo.

3.2.1. Interés del capital invertido

Representa un coste de oportunidad aplicado sobre el valor de la máquina, es decir aquel rendimiento que se podría obtener con el dinero de su coste, si se encontrase invertido en el mercado de capital, dependiendo del precio o interés del mismo “i %”. En el cálculo consideraremos un valor i del 6%.

$$CI \left(\frac{\text{€}}{h} \right) = \frac{V_a - V_r}{2 * h} * \frac{i}{100}$$

3.2.2. Alojamiento, seguros e impuestos

Una máquina sometida a la intemperie se deprecia en mayor medida que si está protegida; es por ello que, si esta depreciación adicional al uso y posesión, no se ha tenido en cuenta en la amortización, debe computarse como un coste fijo. Representa el coste de garaje o estacionamiento en un local fuera de la intemperie. Este concepto se estimará en una cifra del 1 por 100 del valor de adquisición. Tomaremos un valor del 1.7% al sumar el % alojamiento (0.7%) y el % de seguros e impuestos (1%).

$$A.S.I. = \frac{V_a * 0.017}{h}$$

3.3. Costes variables

Son los costes derivados del funcionamiento de la maquinaria.

3.3.1. Consumo de combustible y lubricantes

El consumo de combustible y lubricantes, depende de la potencia, de la eficiencia del combustible (1.95) y de la carga del motor (CM=50%).

$$CC = \frac{\text{potencia (Kw)} * \%CM}{\text{eficacia del combustible}} * \text{precio del gasóleo} \left(\frac{\text{€}}{L} \right)$$

3.3.2. Reparaciones y mantenimiento

Las reparaciones y mantenimiento se pueden diferenciar, aunque a efectos de estimación de costes, se obtienen de forma conjunta. Según la American Society of Agricultural Engineers (ASAE), el costo variable por este concepto (GRM €/hora), puede ser estimado de la siguiente forma dependiendo del tipo de máquina o apero y en función de su valor de adquisición (Tabla 2).

Tabla 2 – Reparaciones y mantenimiento, método ASAE

Tipo de maquinaria o apero	% V_a
Tractor 4x4 y cadenas	$2.4 * \gamma^{1.5}$
Tractores de 2 R.M. y motores estacionarios	$2.9 * \gamma^{1.5}$
Cosechadoras autopropulsadas	$0.096 * \gamma^{1.4}$
Cosechadoras accionadas por la tdf	$0.127 * \gamma^{1.4}$
Remolques y pulverizadores	$0.191 * \gamma^{1.4}$
Abonadoras	$0.191 * \gamma^{1.4}$
Aperos de labranza	$0.301 * \gamma^{1.3}$

Siendo:

$$\gamma = \frac{N^{\circ} \text{ horas de uso acumuladas}}{1000} = \frac{n * h}{1000}$$

$$Z = \frac{N^{\circ} \text{ horas de uso acumuladas}}{N^{\circ} \text{ Horas de vida util}} * 100 = \frac{n * h}{H} * 100$$

ANEJO 11: Maquinaria

Tabla 3 – Coste horario compuesto de la maquinaria

Maquinaria	Valor de la amortización	Interés capital invertido	Alojamiento, seguro e impuestos	Consumo combustible y lubricante	Reparaciones y mantenimiento	Coste horario total (€/h)
Tractor	2,5	1,39	0,7	17,2	3,57	25,36
Cultivador	1,46	0,34	0,5		1,89	4,19
Remolques	2*1,92	1,64	0,8		0,24	2,68
Azufradora	6,6	1,3	0,6		3,34	11,84
Despuntadora	6	2,43	1,23		1,06	10,72
Atomizador	6,5	2,83	1,36		6,22	16,91
Segadora	1,87	0,9	0,36		1,76	4,89
Desbrozadora	10,23	4,2	2,26		0,8	17,49
Tijeras de podar	3*0,5	0,6	0,3		2,25	3,15
					Coste horario de toda la maquinaria propia	97,23

Estos serán los costes individuales para cada maquinaria.

4. Coste horario de la maquinaria total

A continuación se presenta el cálculo año a año del coste que supone el uso de la maquinaria y operarios acorde al calendario de operaciones de nuestro cultivo:

4.1. Año 0

A continuación se resumen los costes de las tareas programadas para el año en el que se pone en marcha la explotación (Tabla 4):

Tabla 4 – Balance de costes año 0

Labor	Maquinaria y operarios	Coste(€/h)	Coste total (€/h)	Tiempo de operación (h/Ha)	NºPases	Total(€/Ha)
Subsolado	Tractor de 180 cv	40	58	2,5	1	145
	Subsolador de dos puas					
	1 operario					
Enmienda mineral	Tractor 75 cv	25,36	45,36	1,3	1	58,968
	Abonadora centrífuga	12				
	1 operario	8				
Enmienda orgánica	Tractor 75cv	25,36	70,77	1	1	70,77
	Carro esparcidor de estiércol	37,41				
	1 operario	8				
Pase de cultivador	Tractor 75 cv	25,36	37,55	1	2	75,1
	Cultivador	4,19				
	1 operario	8				
Plantación	Tractor 180 cv	76	76	2,5	1	190
	3 operarios					
	Plantadora					
Emplazamiento del emparrado	Tractor de 75 cv	60	60	5	1	300
	Máquina clavapostes					
	Máquina para extender el alambre					
Emplazamiento del sistema de riego	Retroexcavadora	100	100	2,8	1	280
	3 operarios					
Guiado del cultivo	2 operarios	16	16	3	1	48
					Subtotal	1167,838
					Total de la parcela	8898,92556

4.2. Año 1

Tabla 5 – Balance de costes año 1

Labor	Maquinaria y operarios	Coste(€/h)	Coste total (€/h)	Tiempo de operación (h/Ha)	NºPases	Total(€/Ha)
Mantenimiento de la línea	Tractor 75 cv	25,36	43,83	1	2	87,66
	Segadora	18,47				
	1 operario					
Pase de cultivador	Tractor 75 cv	25,36	37,55	1	2	75,1
	Cultivador	4,19				
	1 operario	8				
Siembra de la cubierta vegetal	Tractor 75 cv	25,36	78,36	1,7	1	133,212
	Sembradora	45				
	1 operario	8				
Poda	3 operarios	24	27,15	22	1	597,3
	3 tijeras eléctricas podadoras	3,15				
Triturar restos de poda	Tractor 75 cv	25,36	63,36	1	2	126,72
	1 operario	8				
	Trituradora de sarmientos alquilada	30				
Guiado de la vegeta	2 operarios	16	16	1,5	2	48
					Subtotal	1067,992
					Total de la parcela (€)	8138,09904

4.3. Año 2

Tabla 6 – Balance de costes año 2

Labor	Maquinaria y operarios	Coste(€/h)	Coste total (€/h)	Tiempo de operación (h/Ha)	NºPases	Total(€/Ha)
Mantenimiento de la línea	Tractor 75 cv	25,36	43,83	1	2	87,66
	Segadora	18,47				
	1 operario					
Pase de cultivador	Tractor 75 cv	25,36	37,55	1	2	75,1
	Cultivador	4,19				
	1 operario	8				
Poda	3 operarios	24	27,15	22	1	597,3
	3 tijeras eléctricas podadoras	3,15				
Triturar restos de poda	Tractor 75 cv	25,36	63,36	1	2	126,72
	1 operario	8				
	Trituradora de sarmientos alquilada	30				
Poda en verde	3 operarios	24	24	3	1	72
Aplicación de fitosanitarios: Azufradora	Tractor 75 cv	25,36	45,2	1	2	90,4
	Azufradora	11,84				
	1 operario	8				
Vendimia	Tractor 75 cv	25,36	170,04	2,5	1	425,1
	Tractor alquilado	30				
	2 remolques	2,68				
	14 operarios	112				
Mantenimiento de la calle	Tractor 75 cv	25,36	50,85	1	2	101,7
	Desbrozadora	17,49				
	1 operario	8				
Guiado de la vegetación	2 operarios	16	16	1,5	2	48
					Subtotal	1623,98
					Total de la parcela	12374,7276

4.4. Año 3

Tabla 7 – Balance de costes año 3

Labor	Maquinaria y operarios	Coste(€/h)	Coste total (€/h)	Tiempo de operación (h/Ha)	NºPases	Total(€/Ha)
Mantenimiento de la linea	Tractor 75 cv	25,36	43,83	1	2	87,66
	Segadora	18,47				
	1 operario					
Pase de cultivador	Tractor 75 cv	25,36	37,55	1	2	75,1
	Cultivador	4,19				
	1 operario	8				
Poda	3 operarios	24	27,15	22	1	597,3
	3 tijeras eléctricas podadoras	3,15				
Triturar restos de poda	Tractor 75 cv	25,36	63,36	1	2	126,72
	1 operario	8				
	Trituradora de sarmientos alquilada	30				
Guiado de la vegetación	2 operarios	16	16	1,5	2	48
Poda en verde	3 operarios	24	24	3	1	72
Desniete	3 operarios	24	24	4	1	96
Enmienda orgánica	Tractor 75cv	25,36	70,77	1	1	70,77
	Carro esparcidor de estiércol	37,41				
	1 operario	8				
Despuntado	Tractor 75 cv	26	44,72	1	2	89,44
	Despuntadora	10,72				
	1 operario	8				
Aplicación de fitosanitarios: Azufradora	Tractor 75 cv	25,36	45,2	1	2	90,4
	Azufradora	11,84				
	1 operario	8				
Mantenimiento de la calle	Tractor 75 cv	25,36	50,85	1	2	101,7
	Desbrozadora	17,49				
	1 operario	8				
Vendimia	Tractor 75 cv	25,36	170,04	2,5	1	425,1
	Tractor alquilado	30				
	2 remolques	2,68				
	14 operarios	112				
					Subtotal	1880,19
					Total de la parcela	14327,0478

4.5. Años posteriores

Tabla 8 – Balance de costes años posteriores

Labor	Maquinaria y operarios	Coste(€/h)	Coste total (€/h)	Tiempo de operación (h/Ha)	NºPases	Total(€/Ha)
Mantenimiento de la linea	Tractor 75 cv	25,36	43,83	1	2	87,66
	Segadora	18,47				
	1 operario					
Pase de cultivador	Tractor 75 cv	25,36	37,55	1	2	75,1
	Cultivador	4,19				
	1 operario	8				
Poda	3 operarios	24	27,15	22	1	597,3
	3 tijeras eléctricas podadoras	3,15				
Triturar restos de poda	Tractor 75 cv	25,36	63,36	1	2	126,72
	1 operario	8				
	Trituradora de sarmientos alquilada	30				
Guiado de la vegetación	2 operarios	16	16	1,5	2	48
Poda en verde	3 operarios	24	24	3	1	72
Desniete	3 operarios	24	24	4	1	96
Enmienda orgánica	Tractor 75cv	25,36	70,77	1	1	70,77
	Carro esparcidor de estiércol	37,41				
	1 operario	8				
productos fitosanitarios:Atomizador	Tractor 75 cv	25,36	50,27	1	2	100,54
	Atomizador	16,91				
	1 operario	8				
Mantenimiento de la calle	Tractor 75 cv	25,36	50,85	1	2	101,7
	Desbrozadora	17,49				
	1 operario	8				
Despuntado	Tractor 75 cv	26	44,72	1	2	89,44
	Despuntadora	10,72				
	1 operario	8				
Vendimia	Tractor 75 cv	25,36	170,04	2,5	1	425,1
	Tractor alquilado	30				
	2 remolques	2,68				
	14 operarios	112				
					Subtotal	1890,33
					Total de la parcela (€)	14404,31

ANEJO 12

RIEGO



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Índice

1.	Introducción	3
2.	Riego y necesidades hídricas	4
2.1.	Ventajas y desventajas del sistema de riego.....	4
2.2.	Necesidades hídricas de la vid.....	4
2.3.	Efectos del déficit hídrico a lo largo del ciclo fenológico de la vid	5
2.4.	Factores que condicionan el riego.....	5
2.5.	Momento adecuado para la aplicación del riego	6
3.	Sistema de riego.....	7
3.1.	Tipos de sistema de riego.....	7
3.1.1.	Riego por superficie	7
3.1.2.	Riego por aspersión	7
3.1.3.	Riego por goteo	8
3.2.	Elección del sistema de goteo	9
4.	Diseño agronómico	9
4.1.	Necesidades de agua de cultivo	9
4.1.1.	Cálculo de la ETo.....	10
4.2.	Características del diseño agronómico	12
4.2.1.	Porcentaje de superficie mojada.....	12
4.2.2.	Características del sistema de riego	12
4.2.3.	Necesidades netas	15
4.2.4.	Necesidades totales	15
5.	Determinación de los emisores y el calendario de riegos.....	17
5.1.	Porcentaje de área mojada por el emisor y superficie mojada	17
5.2.	Número y características de los emisores	18
5.3.	Calendario de riegos	19
5.3.1.	Tiempo de riego.....	20
6.	Diseño hidráulico	21
6.1.	Tolerancia de caudales.....	21
6.2.	Tolerancia de presiones	22

6.3.	Diferencia de presiones admisibles (ΔH)	23
6.4.	Cálculo de la red de riego	23
5.4.1.	Cálculo de los ramales	23
5.4.2.	Tuberías terciarias	26
5.4.3.	Tubería principal	32
5.5.	Equipo de riego	34
5.5.1.	Filtros caza piedras	34
5.5.2.	Filtros de arena	34
5.5.3.	Filtros de mallas	35
5.5.4.	Válvula de corte	37
5.5.5.	Electroválculas	37
5.5.6.	Manómetro	37
5.5.7.	Contador	37
5.5.8.	Programador de riego	37
5.5.9.	Accesorios y conexiones	37
5.6.	Pérdidas de carga de toda la instalación	38
6.	Caseta de riego	39

1. Introducción

En la vid como en cualquier cultivo, el riego debe ser considerado como una de las técnicas de cultivo que más incidencia tienen en la producción de las cepas y en la calidad de las uvas.

El empleo del riego en la viticultura para la elaboración de vino es un tema problemático o cuanto menos polémico, es cierto que el riego inadecuado deteriora la calidad de las producciones, pero también es cierto que las condiciones de sequía extrema al no permitir la completa maduración de la uva tiene también unos claros efectos nocivos para la calidad de las vendimias.

El empleo del agua en viticultura aumenta las producciones, en muchas ocasiones por encima del 30% pero este aumento depende en gran parte de las dosis empleadas, del patrón y del cultivar de que se trate, desde luego el riego es un claro factor de regulación de la producción de uva aunque si no se usa adecuadamente llega a suponer un auténtico deterioro de la calidad como se ha demostrado en cultivares en los que se busca el color y en otros en las que se desean aromas elevados caso, por ejemplo el Moscatel, que en ambos casos quedan muy deteriorados por excesivos aportes de agua.

El riego no podía practicarse por la ley 25 de 1970 sobre la vid y el vino, esta ley ha sido derogada por la legislación más reciente (ley 8/1996 como adaptación de los reglamentos 823/83 y 822/87) pero que en realidad, aunque esta técnica de cultivo sigue siendo polémica, puede llegar a ser necesaria. Es claro que la sequía en las plantaciones de vid puede dar lugar a evidentes problemas en el ciclo de las cepas y en la evolución de su producción.

2. Riego y necesidades hídricas

2.1. Ventajas y desventajas del sistema de riego

○ **Ventajas:**

- Aumento de la producción, con una media del 40%.
- Aumento del peso y del tamaño de la baya.
- Aumento del número de racimos, debido a una mayor inducción floral y a una mayor fertilidad.
- Aumento del peso del racimo.
- Aumento del vigor de la planta, esto es un carácter negativo de cara a la calidad.
- Aumento de la materia seca, en torno al 50%.
- Se produce un aumento de la proporción de racimos frente a la parte vegetativa.

○ **Desventajas:**

- Disminución de la concentración de antocianos en el mosto, responsables del color del vino.
- Se genera un microclima más húmedo a la altura del racimo lo que puede resultar desfavorable.
- Competencia con el crecimiento vegetativo frente a la acumulación de azúcares en las bayas.
- Aumento de la acidez de mostos y vinos, se produce un aumento del ácido málico, pero se reduce el contenido de ácido tartárico, que es el ácido más interesante en los vinos.
- Se produce un aumento del pH en los mostos y vinos procedentes de viñas regadas.

2.2. Necesidades hídricas de la vid

Estas necesidades hídricas las podemos ver resumidas en función de la fase del periodo fenológico en la que nos encontremos (Tabla 1).

Tabla 1 – Necesidades hídricas en función del periodo fenológico

Periodo	% de necesidad
Reposo invernal	1,5
Brotación - Ciuajado	10
Cuajado - Envero	43,5
Envero - Caída de la hoja	45

2.3. Efectos del déficit hídrico a lo largo del ciclo fenológico de la vid

Los efectos del déficit hídrico en la vid varían dependiendo del momento del ciclo en el que éstas se producen.

- **Déficit entre brotación y floración:**
 - Las necesidades son mínimas y se suelen cubrir con las precipitaciones de invierno y primavera.
 - Si existe déficit, el desborre es irregular y el desarrollo de la planta menor que en condiciones favorables y pueden producirse menos flores (filage).
- **Déficit entre floración y envero:**
 - La planta presenta dificultades para renovar raíz.
 - A partir de la floración hay un menor crecimiento. También disminuye la fertilidad del año siguiente y el tamaño de las bayas.
 - Se produce una reducción de la superficie foliar y con un estrés severo se da un retraso de la maduración.
- **Déficit entre envero y vendimia:**
 - Es el periodo más delicado, ya que afecta a la calidad de la cosecha. o Si la sequía es importante, habrá problemas para que la cosecha madure.
 - Desarrollo y rendimiento son afectados, pero en menor grado que en el caso anterior, al producirse la senescencia de las hojas y disminuir la fotosíntesis.
 - Menor producción debido al menor tamaño de las uvas. o Se da una menor acidez de las uvas y más color.
- **Déficit entre la vendimia y la caída de la hoja:**
 - Afecta negativamente sobre la segunda renovación de raíces.
 - Se acelera la caída de las hojas, por lo que disminuyen las reservas de la planta.

2.4. Factores que condicionan el riego

- **Edáficos y topográficos:**
 - Pendiente del terreno
 - Configuración de la parcela.
 - Profundidad del suelo.
 - Capa freática
 - Propiedades físicas del suelo.
 - Capacidad de campo.
 - Coeficiente de marchitamiento.

- **Climáticos:**
 - Viento
 - Temperatura
 - Humedad relativa
 - Radiación
 - Pluviometría
- **Culturales:**
 - Objetivo de la explotación.
 - Producción en cantidad.
 - Producción de calidad.
 - Sistema de conducción: Al elevar la cepa a una altura determinada aumentan los requerimientos hídricos.
 - Fertilización
 - Asociación variedad-portainjerto
 - Sistemas de riego.

2.5. Momento adecuado para la aplicación del riego

- **Con agua hasta envero:**
 - Mayor peso de la baya.
 - Aumento de la producción.
 - Mayor desarrollo vegetativo y por lo tanto un mayor vigor.
 - Aumento del ácido málico.
 - Descenso de la concentración de azúcares.
 - Descenso de los antocianos, responsables del color.
 - Peor valoración organoléptica en cata.
- **Desde el envero hasta la vendimia:**
 - Aumento del peso de la baya.
 - Mayor dilución de los componentes.
 - Peor estado sanitario.
 - Aumento del grado.
 - Aumento de la fotosíntesis y por lo tanto de la producción de carbohidratos.

Por lo tanto son mejores los riegos después del envero con el fin de mantener la actividad fotosintética, por el contrario los riegos tempranos, antes del envero, pueden comprometer la calidad y la producción si se realizan en el momento en el que se está produciendo la multiplicación celular, o si en lugar de riego se da un estrés hídrico.

3. Sistema de riego

3.1. Tipos de sistema de riego

3.1.1. Riego por superficie

Es el sistema de riego en donde el agua fluye por gravedad, utilizándose la superficie del suelo agrícola como parte del sistema de distribución del agua. El caudal disminuye a medida que el agua avanza por la parcela regándola debido a su infiltración en el suelo.

Para que la lámina de agua infiltrada se distribuya lo más uniformemente posible a lo largo de la parcela es preciso diseñar y manejar el riego de tal forma que haya un equilibrio entre los procesos de avance e infiltración. Puede ser riego a manta o riego por surcos.

Para este sistema de riego se necesitan terrenos nivelados y tiene un coste bajo de instalación. Es difícil aportar dosis bajas, siendo su eficiencia de 40-60%.

3.1.2. Riego por aspersión

Permite el suministro de agua a las plantas pero también es un eficaz medio de lucha contra las heladas, todo ello con un gran ahorro de agua respecto al anterior sistema.

Mediante este método el agua se aplica de manera similar a la lluvia, para lo cual ésta es impulsada por medio de grupos motobombas o conducidos mediante un sistema a presión haciéndola llegar a los elementos difusores.

- **Las instalaciones pueden ser de tres tipos:**
 - Instalaciones fijas: con cobertura del terreno.
 - Instalaciones semifijas: con boca de riego, a las que se adaptan los equipos de tuberías móviles.
 - Instalaciones móviles: en donde no hay tuberías enterradas y donde el agua se toma directamente de pozos o acequias.
- **Ventajas:**
 - Dosificación casi perfecta del agua a aplicar.
 - Aplicación del sistema para la lucha contra las heladas.
 - Se necesita menos mano de obra y menos cualificada que en el riego por gravedad ya que en este último el regante además del trabajo efectivo del manejo del agua tiene que prestar una atención permanente al riego.
 - Se utiliza para aplicar fertilizaciones y tratamientos fitosanitarios.
 - No es necesario gastos en nivelaciones de la parcela.
 - Reparto de agua uniforme.
 - Eficiencia del 80%.

○ **Desventajas:**

- Elevado coste de instalación.
- Pueden verse incrementadas las enfermedades criptogámicas.
- El viento dificulta el reparto uniforme.
- No se pueden utilizar aguas salinas sobre las plantas sensibles a la sal, por posibles quemaduras.

3.1.3. Riego por goteo

Cada vez más está extendido el riego localizado, que se lleva a cabo mediante emisiones de riegos situados en tuberías colocadas longitudinalmente a los pies de las cepas poniendo el agua a disposición de la planta, a bajo caudal y de manera frecuente, originando en el suelo una zona limitada bajo los emisores o goteros, conocida como bulbo, en el cual se mantiene la humedad prácticamente constante.

○ **Ventajas:**

- Ahorro importante de agua y mano de obra, respecto a los sistemas convencionales.
- Posibilidad de regar cualquier tipo de terreno, por accidentados y pobres que sean. o Utilización de aguas de peor calidad.
- Reducción de la dosis de fertilizantes debido a su gran eficiencia.
- Mayor uniformidad en el desarrollo vegetativo, aumento de la producción y mejora de la calidad. Consecuencia de tener la planta satisfechas sus necesidades de agua y nutrientes en cada instante.
- Disminución del grado de proliferación de malas hierbas, al mejor menos la superficie del suelo. o Al no mojar la planta, disminuye el riesgo de enfermedades criptogámicas.
- No impide la realización de diferentes labores, pues al haber zonas secas, no presenta obstáculos para desplazarse.

○ **Inconvenientes:**

- Es un sistema caro de instalar.
- En zonas frías con riesgo de heladas, el uso de este sistema no protege contra las mismas.
- Se precisa de mayor cualificación en el diseño, montaje y utilización por parte de los operarios.
- Obstrucción de goteros por las partículas que llega el agua.

3.1.3.1. Componentes

- Cabezal: Cuyas funciones son las siguientes:
 - Por filtrado elimina sólidos en suspensión que podrían obstruir los goteros.
 - Aplicar los elementos fertilizantes mediante inyector.
 - Controlar la cantidad de agua aplicada contadores coordinar automáticamente toda la instalación.
- Tuberías: Partiendo del cabezal y formando un entramado en las parcelas, cuyos tramos finales se sitúan a lo largo de los pies de las cepas en la línea de la plantación.
- Goteros: Su misión es situar el agua aportada a las plantas, pieza clave del sistema para reducir la presión con que circula el agua en el interior de la instalación, haciendo su dosificación. El riego por goteo puede ser tanto subterráneo como superficial, que es el más extendido.

3.2. Elección del sistema de goteo

Para nuestro proyecto se ha escogido un riego por goteo que ira a lo largo de las espalderas. El riego irá destinado a mejorar la calidad de las cosechas y a regularlas en función de las posibilidades de la vid.

4. Diseño agronómico

El diseño agronómico es una parte fundamental del riego cuyos objetivos son los siguientes: Determinar las necesidades totales de riego. Calcular la dosis, frecuencia y tiempo de riego. Número de emisores por planta y caudal de emisores.

4.1. Necesidades de agua de cultivo

Como ya se ha mencionado anteriormente, resulta indispensable conocer las necesidades hídricas en el valor punta de la vegetación; una vez que se conozcan dichas necesidades se dimensionarán las partes que componen las instalaciones de riego por goteo. Luis Hidalgo cita en su libro “Tratado de Viticultura General” que las necesidades hídricas de la vid para formar un kilogramo de materia seca son de entre 280-300 mm. Se establece además que la vid consume el agua de acuerdo con las siguientes proporciones: Periodo invernal: 1 – 2% Brotación a cuajado: 6 – 14% Cuajado a envero: 28 – 31% Envero a caída de hoja: 55 – 63%.

4.1.1. Cálculo de la ETo

En primer lugar, se calculará mediante la fórmula propuesta por Penman-Monteith la ETo para así determinar las necesidades hídricas del viñedo objeto del proyecto. Esta ETo se encontrará sujeta a una serie de parámetros climáticos tales como son la temperatura, radiación solar, humedad relativa del aire, velocidad del viento, etc. (Tabla 2)

$$ET_o = \frac{0.408 \Delta (R_n - G) + \gamma * \frac{900}{T + 273} * U_2 (e_a - e_d)}{\Delta + \gamma (1 + 0.34 * U_2)}$$

Considerando:

- ETo: Evapotranspiración de referencia (mm/día).
- Δ: Pendiente de la curva de la tensión de vapor saturado (kPa/°C).
- Rn: Radiación neta en la superficie de la planta (MK m2/día).
- G: Flujo térmico del suelo (MJ m2/día).
- T: Temperatura media (°C).
- U2: Velocidad del viento medida a 2 m de altura (m/s).
- (ea-ed): Déficit de la Presión de Vapor (kPa/°C).
- 900: Factor de conversión.

○ ETP según Thornthwait:

Tabla 2 – ETP Thornthwaite

Enero	12,43
Febrero	15,75
Marzo	33,89
Abril	47,99
Mayo	82,30
Junio	114,03
Julio	134,01
Agosto	124,26
Septiembre	84,15
Octubre	52,64
Noviembre	24,94
Diciembre	14,34
Total	740,71

La ETo no se corresponde de manera exacta con las necesidades del viñedo, por lo que para aproximarse a un valor real se multiplicará el valor mensual por un coeficiente de cultivo:

$$\text{Evapotranspiración del cultivo (ETc)} = ETo * Kc$$

ELECCIÓN DE Kc

El coeficiente (Kc) de un determinado cultivo va a venir determinado por los siguientes factores:

- La evaporación del suelo.
- Características climáticas durante su crecimiento o desarrollo.
- Apariencia del cultivo con respecto a la masa uniforme y superficial del cultivo de referencia.

Tabla 3 – Kc según Luis Hidalgo

Kc establecido por Luis Hidalgo											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiemb	Octubre	Noviemb	Diciembre
			0,3	0,45	0,6	0,7	0,65	0,55	0,45		

La evapotranspiración del viñedo estudiado (ETC) será la siguiente:

Tabla 4 – Cálculo de la ETC

Cálculo de la Etc		
Mes	Kc	Etc
Enero		
Febrero		
Marzo		
Abril	0,3	14,40
Mayo	0,45	37,03
Junio	0,6	68,42
Julio	0,7	93,80
Agosto	0,65	80,77
Septiembre	0,55	46,28
Octubre	0,45	23,69
Noviembre		
Diciembre		

Escogeremos el valor máximo, que corresponde al mes de Julio con una $ET_c = 93.8 \text{ mm/mes}$, cuyo valor diario sería:

$$ETC_{\text{Julio}} \left(\frac{\text{mm}}{\text{día}} \right) = \frac{93.8 \left(\frac{\text{mm}}{\text{mes}} \right)}{31 \left(\frac{\text{días}}{\text{mes}} \right)} = 3.02 \left(\frac{\text{mm}}{\text{día}} \right)$$

4.2. Características del diseño agronómico

4.2.1. Porcentaje de superficie mojada

En el riego localizado es preciso aplicar agua solamente a una parte del suelo. A efectos de diseño es preciso establecer un mínimo de volumen de suelo a humedecer (Tabla 5).

Tabla 5 – Porcentaje de superficie mínima mojada

Clima	Árboles/viña	Cultivos herbáceos
Climas húmedos	20,00%	40,00%
Climas secos	33,00%	50,00%

4.2.2. Características del sistema de riego

Mediante este procedimiento, se corrige la E.T.C. según la fracción de área sombreada por el cultivo, denominada “A”, y definida como la fracción de superficie del suelo sombreada por la cubierta vegetal a mediodía en el solsticio de verano respecto a la superficie total (Pizarro, 1990). A efectos prácticos se puede hacer coincidir la superficie sombreada con la proyección sobre el terreno del perímetro de la cubierta vegetal.

En el viñedo de la explotación, las hileras de plantas ocupan toda la longitud de la fila y una anchura de 45 cm. La fracción de área sombreada se calcula estimando que el marco de plantación es de 2.6 m x 1,2 m y, por lo tanto, consideraremos que el diámetro será de 1,2 metro.

$$A = \frac{\text{Sup sombreada}}{\text{Marco de plantación}} = \frac{(\pi * r^2)}{a * b} = \frac{(\pi * 0.6^2)}{2.6 * 1.2} = 0.36$$

Siendo:

- A: Fracción de la superficie del suelo sombreada por la masa vegetal de la copa a medio día en el solsticio de verano, respecto a la superficie total.

Una vez conocida la superficie sombreada, se puede calcular el coeficiente de localización KI. Se calcularán los coeficientes de localización según varios autores:

- Aljibuti et al: $KI = 1.34 * A = 1.34 * 0.36 = 0.4824$
- Decroix: $KI = 0.1 + A = 0.1 + 0.36 = 0.46$
- Hoare et al: $KI = A + 0.5 * (1 - A) = 0.36 + 0.5 * (1 - 0.36) = 0.68$
- Keller: $KI = A + 0.15 * (1 - A) = 0.36 + 0.15 * (1 - 0.36) = 0.456$

De todos los valores de KI conocidos se eliminan los dos extremos (0.68 y 0.456). La media de los otros dos valores será KI:

$$KI = \frac{0.46 + 0.48}{2} = 0.47$$

$$KI * ETc = 0.47 * 6.41 = 3 \frac{mm}{día}$$

○ **Variación climática:**

Adoptamos el criterio de Hernández Abreu de aplicar siempre un coeficiente comprendido entre 1,15 y 1,20.

Aplicando 1.20, se obtiene:

$$1.2 * 3 = 3.6 \frac{mm}{día}$$

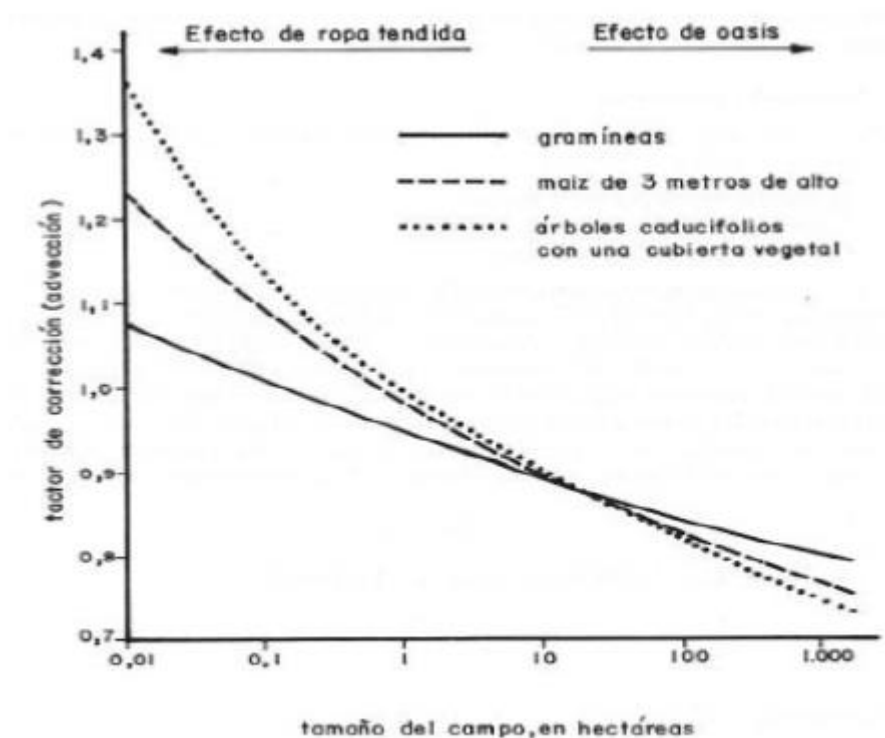
○ **Vaciación por advección:**

Se realiza una corrección según el tamaño de la zona de riego. A continuación, se muestra un esquema reproducido de una publicación de la F.A.O. que nos ayuda a determinar el factor de corrección (K_{vc}).

La curva que más se asemeja a las características de nuestro cultivo es la de “árboles caducifolios con una cubierta vegetal”. Teniendo en cuenta la superficie de nuestra finca 7,07 Ha le corresponderá un factor de advección de 0,94 (Gráfico 1).

$$ET_{rl} = 0.94 * 3.6 = 3.38 \frac{mm}{día}$$

Gráfico 1 – Factor de corrección de advección (K_{vc})



4.2.3. Necesidades netas

En riegos convencionales las necesidades netas se calculan como:

$$NN = E_{Trl} - Pe - Gw - \Delta w$$

Donde:

- Pe: precipitación efectiva del mes de máximas necesidades en este caso Julio
- Gw = aporte capilar procedente de la capa freática
- Δw = variación del almacenamiento de agua en el suelo
No se considera el aporte capilar (Gw) ya que no hay una capa freática próxima. Tampoco se tiene en cuenta Δw porque se están calculando las necesidades punta.
- $Pe = 33,7\text{mm} / 31 \text{ días} = 1,08 \text{ mm/día}$

$$NN = E_{Trl} - Pe = 3.38 - 1,08 = 2.3 \text{ mm/día}$$

4.2.4. Necesidades totales

Las necesidades totales se calculan mediante la fórmula:

$$Nt = \frac{Nn}{(1 - k) * C.U.}$$

Para calcular la K se elige el valor más alto de las siguientes fórmulas:

- $K = 1 - Ea$
- $K = LR$

Donde:

- C.U.: Coeficiente de uniformidad que elegimos en 70%

Vamos a estudiar Ea (eficiencia de aplicación) y LR (necesidades de lavado) para poder calcular las necesidades totales.

○ **Eficiencia de aplicación:**

Para un clima seco, el cálculo de NN donde se ha tenido en cuenta P_e , los valores de eficiencia en la aplicación (E_a) son los siguientes según la textura (Tabla 6):

Tabla 6 – Factor de eficiencia de riego en función de la profundidad radicular

Profundidad raíces (m)	Muy porosa	Arenosa	Media	Fina
<0,75	0,85	0,9	0,95	0,95
0,75 - 1,5	0,9	0,9	0,95	1
> 1,5	0,95	0,95	1	1

El suelo de la parcela tiene textura media (franca) y las raíces de la vid alcanzan una profundidad de 0,75 a 1,50 m. Por lo tanto, K tendrá un valor de 0,05.

$$\rightarrow K = 1 - E_a = 1 - 0.95 = 0.05$$

○ **Necesidades de lavado:**

$$K = L * R = \frac{C.E.i.}{2 * C.E.e.}$$

Donde:

- C.E.i.: Conductividad eléctrica del agua de riego: 0.37 mmhos/cm. Extraído del anejo de agua de riego.
- C.E.e: conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo: 0.8 mmhos/cm. Sacado del anejo de suelo.

$$K = L * R = \frac{0.37 \frac{\text{mmhos}}{\text{cm}}}{2 * 0.8 \frac{\text{mmhos}}{\text{cm}}} = 0.23$$

○ **Necesidades totales:**

Una vez conocidos todos los valores, procedemos a calcular las necesidades totales:

$$Nt = \frac{2.3}{(1 - 0.23) * 0.92} = 3.24 \text{ mm/día}$$

Por tanto, deberemos diseñar la **instalación** para que sea **capaz de satisfacer los 3.24 mm/día**.

5. Determinación de los emisores y el calendario de riegos

5.1. Porcentaje de área mojada por el emisor y superficie mojada

- **Superficie mojada:** Keller recomienda para el caso de los árboles un P mínimo del 33 % en clima árido. Y máximo del 20% para clima húmedo Para las condiciones que se dan en Zarratón no tomaremos un valor alto que aumenta la seguridad del sistema. Se exigirá un valor mínimo inferior al sugerido por tratarse de un riego de apoyo, el P que vamos a usar será del 15%.
- **Área mojada por el emisor:** El otro parámetro a considerar es el caudal del emisor. Nuestros goteros tienen un caudal de 4 l/hora, suficiente para que el bulbo húmedo alcance las dimensiones necesarias en un tiempo de riego prudente. Mediante una prueba realizada en campo con este tipo de goteros se recogen los siguientes datos acerca de las dimensiones del bulbo en función del tiempo de riego:

Tabla 7 – Dimensiones del bulbo en función del tiempo de riego

Tiempo (horas)	Volumen (L)	Radio (m)	Profundidad (m)
1	4	0,15	0,2
2	8	0,2	0,3
3	12	0,26	0,39
4	16	0,3	0,46
6	24	0,34	0,55
8	32	0,38	0,66
10	40	0,42	0,75
15	60	0,45	0,82
20	80	0,5	1,03

Tendremos en cuenta que la profundidad radicular de un viñedo (P_r) se considera en nuestra textura en un clima seco menor de 0.75m, por ello nuestro riego debe alcanzar esos primeros cm de suelo:

- $0.9 * P_r < P_b < 1.20 * P_r$
- $0.9 * 0.75 < P_b < 1.20 * 0.75$

La profundidad del bulbo húmedo tendrá que estar dentro del siguiente intervalo:

$$0.68 < P_b < 0.9$$

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se elige en la prueba de campo un bulbo húmedo cuyas dimensiones cumplan la condición anteriormente mencionada de P_b entre 68 cm y 90 cm. El valor que cumple esta condición es el de P_b de 0.85 m y radio de 0.4 m.

El área mojada por cada emisor (A_e) es la siguiente:

$$- A_e = \pi * r^2 = \pi * (0.42)^2 = 0.55 \text{ m}^2$$

5.2. Número y características de los emisores

Teniendo en cuenta que nuestro marco de plantación es de 2,6 x 1,2 m, el porcentaje de suelo mojado elegido (P) es el 15 %, y el área mojada por cada emisor (A_e) es 0,55 m², calculamos el número de emisores por planta (e) con la siguiente fórmula

$$e > \frac{(a * b) * P}{100 * A_e}$$

$$e > \frac{(2.6 * 1.2) * 15}{100 * 0.55} = 0.85 \text{ emisores por planta} \simeq 1 \text{ emisor por planta}$$

$$S_e = 0.42 * \left(2 - \frac{a}{100}\right) = 0.42 * \left(2 - \frac{15}{100}\right) = 0.77$$

Teniendo en cuenta los cálculos tenemos que usar 1 emisores por cada planta y situarlos a 0,77 m de esta forma se evita que se produzcan solapes transversales y los solapes laterales serán mínimos.

Con todos estos datos vamos hemos elegido unos goteros autocompensantes integrados porque procuran una presión y caudal homogéneos en todos los puntos y producen menos pérdidas de carga que cualquier gotero de otro tipo.

Las características de los goteros autocompensantes seleccionados son las siguientes:

- Es un gotero pinchado
- Es de tipo autocompensante
- Caudal nominal = 4 L/h
- Presión nominal = 1-4 Bar.
- Coeficiente de variación en la fabricación del emisor (CV) = 4.7 %
- $K = 1.151$
- $X = 0.474$
- Ecuación de descarga:

$$q = 1.151 * H^{0.474}$$

5.3. Calendario de riegos

Vamos a calcular el intervalo entre riegos y el tiempo de cada riego (dosis), pero teniendo en cuenta que seguimos estando en un caso hipotético, y que éstos se ajustarán a las condiciones de cada momento, en función de las necesidades que establezca el programa de control de riego que tenemos en nuestra explotación.

Una vez realizadas estas aclaraciones, vamos a proseguir con nuestra hipótesis de Intervalo entre riegos (I).

El intervalo entre riegos se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I = \frac{e * Ve}{Nt * a * b}$$

Siendo:

- I: intervalo entre riegos
- E: número de emisores por planta
- Ve: volumen descargado por el emisor para las dimensiones del bulbo elegidas según las pruebas de campo.

- Nt: necesidades totales (mm/día)
- a: separación entre filas (m)
- b: separación entre plantas (m)

○ **Julio:**

$$I = \frac{e * Ve}{Nt * a * b} = \frac{1 * 31}{3.24 * 1.2 * 2.6} = 3.06 \approx 3 \text{ días}$$

○ **Agosto:**

$$I = \frac{e * Ve}{Nt * a * b} = \frac{1 * 31}{3.96 * 1.2 * 2.6} = 2.5 \approx 3 \text{ días}$$

5.3.1. Tiempo de riego

El tiempo de riego depende del número de goteros instalados y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$t = \frac{Nt}{e * qe} * I$$

Siendo:

- qe = El caudal de cada emisor (l/h), en nuestro caso 4 l/h
- t = El tiempo de riego
- e = El número de emisores por vid
- I = El intervalo entre riegos
- Nt = Las necesidades totales (l/planta al día)

○ **Julio:**

$$t = \frac{Nt}{e * qe} * I = \frac{3.24}{1 * 4} * 3 = 2.43 \text{ horas}$$

○ **Agosto:**

$$t = \frac{Nt}{e * qe} * I = \frac{3.96}{1 * 4} * 3 = 2.97 \text{ horas}$$

El intervalo entre riegos es la variable que más se puede modificar a gusto del agricultor. Para el diseño se suele tomar $I = 1$, aunque en la práctica podrán darse varios riegos en el día o pasarse varios días sin regar.

6. Diseño hidráulico

6.1. Tolerancia de caudales

La uniformidad es una magnitud que caracteriza todo el sistema de riego e interviene en su diseño. Este parámetro se evalúa mediante el coeficiente de uniformidad (C.U.).

En la uniformidad de riego intervienen varios factores: constructivos, hidráulicos, envejecimiento y obturaciones, y las diferencias de temperatura, que en nuestra explotación van a ser muy pequeñas por tener un sistema subterráneo. Nosotros hemos elegido un C.U. = 0,92.

Por otro lado, el coeficiente de variación (C.V.) para el gotero elegido, según los datos del fabricante del mismo es de un 5 %.

Una vez determinados estos parámetros, vamos a calcular el caudal mínimo del gotero más desfavorable. La relación entre el emisor que da menos agua (q_{ns}) y el caudal medio de los emisores (q_a), no debe ser menor de cierto valor para que la uniformidad de riego esté dentro de lo esperado.

$$C.U. = \left(1 - \frac{1.27 * C.V.}{\sqrt{e}}\right) * \frac{q_{ns}}{q_a}$$

Donde:

- C.U. = 0,92
- $e = 1$ emisores por planta
- $q_a = 4$ litros por hora.

Despejando q_{ns} obtenemos:

$$q_{ns} = \frac{C.U. * q_a}{1 - \frac{1.27 * C.V.}{\sqrt{e}}} = 3.92 \text{ L/h}$$

6.2. Tolerancia de presiones

Conocidos q_a y q_{ns} , así como la ecuación del emisor, se calculan las presiones medias (h_a) y mínima (h_{ns}).

$$4 = 1.151 * H^{0.474} = 13.84$$

$$3.92 = 1.151 * H^{0.474} = 13.26$$

Despejando de la ecuación del emisor con $q_a = 4$ l/h, obtenemos $h_a = 13.84$ mca y con $q_{ns} = 3.72$ l/h, obtenemos $h_{ns} = 13.26$ mca.

La diferencia máxima de presiones permitida en la subunidad de riego (ΔH), compatible con el C.U. elegido, será proporcional a la diferencia entre la presión media que produce el caudal medio y la presión mínima del sector:

$$\Delta H = M * (h_a - h_{ns})$$

Donde M es un factor que depende del número de diámetros que se vayan a emplear en una misma tubería, ya sea terciaria o lateral (Tabla 8).

Tabla 8 – Factor M en función del número de diámetros diferentes en la tubería

	M
Diámetro constante	4,3
2 diámetros	2,7
3 diámetros	2

Ya que en nuestro caso el diámetro va a ser constante $M = 4,3$

$$\Delta H = M * (h_a - h_{ns}) = 4.3 * (13.84 - 13.26) = 2.5 \text{ mca}$$

6.3. Diferencia de presiones admisibles (ΔH)

Se reparte a partes iguales entre terciaria y laterales.

Entonces:

$$H_t = H_l = \frac{H}{2} = \frac{2.5}{2} = 1.25 \text{ mca}$$

Por tanto la diferencia de presiones admisible en la red de riego será 1.25 mca.

6.4. Cálculo de la red de riego

En este caso, la parcela dispone de un hidrante al cual llega el agua a través de una red de tuberías impulsada por los grupos de bombeo de los que dispone la Comunidad de Regantes de Agoncillo.

La cantidad de agua y la presión es suficiente para regar toda la finca, ya que el caudal es de 20 l/s y la presión 5 bares (51 mca). El suministro de agua tiene una salida de 4 pulgadas.

La tubería principal estará conectada directamente con la toma de agua y será la que transporte el agua hacia el resto de los tubos.

En este apartado se pretende calcular el diámetro más apropiado para cada tubería que forma la instalación de riego y para ello se calcularán las pérdidas de carga que soporta cada tubería. El diámetro obtenido será válido siempre y cuando las pérdidas de cargas calculadas sean menores que la variación de presión máxima admisible.

Para la realización del riego nos hemos obligado a dividir la parcela en 3 sectores.

5.4.1. Cálculo de los ramales

Las ramales son las tuberías que suministran el agua a los goteros.

Vamos a proceder a calcular el ramal más desfavorable.

En los 2 sectores en los que se divide el riego el ramal más desfavorable corresponde al que mide 207 metros.

Los goteros son autocompensantes es por ello que su exponente de descarga (X) es igual a cero.

$$q = K + h^x$$

Esto consigue que no haya diferencias significativas en los caudales emitidos por los diferentes goteros de la instalación, siempre y cuando los goteros trabajen dentro del rango de presiones establecido por el fabricante.

Los datos de partida para el ramal más desfavorable son su longitud (250 m), el número de goteros de los que recibe agua la planta (1), la separación entre goteros (0.5 m) y el caudal ajustado del emisor (4 l/h) con su ecuación de descarga y un 92 % como coeficiente de uniformidad (Plano 5 – Riego).

Los laterales están alimentados por el extremo y llevan goteros cada 0.5 m, tienen una longitud de 250 metros y tiene 500 emisores.

- Longitud: 250 m
- Caudal nominal del emisor: 4 l/h
- Tubería empleada PEBD 25mm (22) 0.25 MP

○ A continuación, se calcula el ramal más desfavorable del **sector 1**:

1. Número total de emisores por ramal y presión suministrada al ramal:

$$250\text{m} * 0,83 \text{ goteros/m} = 207.5 \text{ goteros} \rightarrow 208 \text{ goteros}$$

$$208 \text{ goteros} * 4\text{l/h} = 832 \text{ l/h}$$

2. Régimen hidráulico:

$$\text{Número de Reynolds} = 352,4 \left(\frac{\text{Caudal } q \text{ (l/h)}}{\text{Diámetro } d \text{ (mm)}} \right)$$

$$Re = 352,4 * \left(\frac{832}{25} \right) = 11727.872$$

$$\text{Nº Reynolds} \geq 4000 = \text{Régimen turbulento}$$

3. Pérdidas de carga unitarias (Blasius):

$$J = 0,473 \times d^{-4.75} \times q^{1.75}$$

$$J = 0.473 * d^{-4.75} * q^{1.75} = 0.473 * 25^{-4.75} * 832^{1.75} = 0.013 \frac{\text{m}}{\text{m}}$$

4. Pérdidas de carga unitarias teniendo en cuenta el efecto provocado por la conexión de los emisores:

$$J' = J \times \frac{se + fe}{se}$$

Teniendo en cuenta:

- fe: Longitud equivalente de la conexión de un emisor (m). Conexión interlinea fe = 0,23 m.
- J: Pérdidas de carga unitarias.
- J': Pérdidas de carga unitarias incluyendo el efecto de las conexiones de los emisores (m/m).
- se: Separación entre emisores (m).

$$J' = 0.013 \frac{m}{m} * \frac{1 + 0.23}{1} = 0.016 \frac{m}{m}$$

5. Pérdidas de carga en la tubería lateral porta-goteros más desfavorable:

$$H_f = J' \times F \times L$$

- Hf: Pérdidas de carga en la tubería lateral.
- J': Pérdidas de carga unitarias teniendo en cuenta el efecto provocado por la conexión de los emisores
- F: Coeficiente de Christiansen, $\beta = 1,75$. Seleccionando el número de goteros inmediatamente superior a los 400 que tiene el ramal estudiado, nos da un valor de F = 0,364. (Valor obtenido a partir de una Tabla estándar del Coeficiente de Christiansen).
- L: Longitud de la tubería lateral.

$$H_f = J' \times F \times L = 0,016 \text{ m/m} * 0,364 * 250 = 1.45 \text{ metros}$$

Como resumen, el ramal cuyas condiciones sean las más desfavorables dentro sufrirá unas pérdidas de carga de 1.45 m o al final de este con respecto a la presión que tenga al inicio.

5.4.2. Tuberías terciarias

Estas tuberías, que se enterrarán en el suelo a 70 cm de profundidad, son las que llevan el agua que van a recibir los ramales. Se instalarán dos tuberías portallaterales, una por sector, para abastecer los ramales laterales de cada una de ellas.

(Plano 4 – Sectores de riego)

1. Tubería terciaria sector 1:

- Longitud de la tubería = 133 m
- Caudal tubería terciaria = 37440 L/h
- Nº de laterales: 45

$$\phi = \sqrt{0.236 * Q} = 93.99 \text{ mm}$$

La velocidad del agua adecuada tiene que estar entre los valores de 1-2 m/s, por lo que hará que no se produzca ni sedimentación ni erosión, en nuestro caso.

- o Régimen hidráulico:

$$Re = 352.64 * \frac{q}{d}$$

Donde:

- Re = número de Reynolds
- q = caudal que circula por el lateral (l/h)
- d = diámetro del lateral (mm)

Clasificación de regímenes hidráulicos (Tabla 9):

Tabla 9 – Regímenes hidráulicos

Re	Régimen
<2000	Laminar
2000-4000	Critico o inestable
>4000	Turbulento: -Liso -Intermedio -Rugoso

$$Re = 352.64 * \frac{q}{d} = 352.64 * \frac{37440}{94} = 140455.76$$

Cuando el número de Reynolds es $> 10^5$ el régimen es turbulento intermedio por lo que emplearemos la fórmula de Veronese para hallar las pérdidas de carga.

$$J = 0.355 * \frac{q^{1.8}}{d^{4.8}}$$

$$J = 0.355 * \frac{37440^{1.8}}{94^{4.8}} = 0.02 \frac{m}{m}$$

- Efecto de la emisión del caudal

A continuación, se introduce el efecto de la emisión de caudal en la tubería mediante el factor de Christiansen (F), (en riego por goteo vale 1,75).

$$F = \frac{1}{1 + \beta} + \frac{1}{2 * n} + \frac{\sqrt{\beta - 1}}{6 * n^2} = 0.58$$

- Pérdidas de carga totales

$$HF = J * F * L = 2.9 mca$$

La tubería es válida, ya que la pérdida de carga que se produce es menor que la admisible.

- Características de la tubería
 - Material: PVC
 - Diámetro exterior: 110 mm
 - Diámetro interior: 100 mm

2. Tubería terciaria sector 2:

- Longitud de la tubería = 120 m
- Caudal tubería terciaria = 35776 L/h
- Nº de laterales: 43

$$\phi = \sqrt{0.236 * Q} = 91.88 \text{ mm}$$

La velocidad del agua adecuada tiene que estar entre los valores de 1-2 m/s, por lo que hará que no se produzca ni sedimentación ni erosión, en nuestro caso.

- o Régimen hidráulico:

$$Re = 352.64 * \frac{q}{d}$$

Donde:

- Re = número de Reynolds
- q = caudal que circula por el lateral (l/h)
- d = diámetro del lateral (mm)

Clasificación de regímenes hidráulicos:

Tabla 9 – Regímenes hidráulicos

Re	Régimen
<2000	Laminar
2000-4000	Critico o inestable
>4000	Turbulento: -Liso -Intermedio -Rugoso

$$Re = 352.64 * \frac{q}{d} = 352.64 * \frac{35776}{91.88} = 137060$$

Cuando el número de Reynolds es $> 10^5$ el régimen es turbulento intermedio por lo que emplearemos la fórmula de Veronese para hallar las pérdidas de carga.

$$J = 0.355 * \frac{q^{1.8}}{d^{4.8}}$$

$$J = 0.355 * \frac{35776^{1.8}}{91.88^{4.8}} = 0.021 \frac{m}{m}$$

- Efecto de la emisión del caudal

A continuación, se introduce el efecto de la emisión de caudal en la tubería mediante el factor de Christiansen (F), (en riego por goteo vale 1,75).

$$F = \frac{1}{1 + \beta} + \frac{1}{2 * n} + \frac{\sqrt{\beta - 1}}{6 * n^2} = 0.58$$

- Pérdidas de carga totales

$$HF = J * F * L = 1.46 mca$$

La tubería es válida, ya que la pérdida de carga que se produce es mucho menor que la admisible.

- Características de la tubería
 - Material: PVC
 - Diámetro exterior: 110 mm
 - Diámetro interior: 100 mm

3. Tubería terciaria sector 3

- Longitud de la tubería = 110.3 m
- Caudal tubería terciaria = 33200 L/h
- Nº de laterales: 40

$$\phi = \sqrt{0.236 * Q} = 88.51 \text{ mm}$$

La velocidad del agua adecuada tiene que estar entre los valores de 1-2 m/s, por lo que hará que no se produzca ni sedimentación no erosión, en nuestro caso.

- o Régimen hidráulico:

$$Re = 352.64 * \frac{q}{d}$$

Donde:

- Re = número de Reynolds
- q = caudal que circula por el lateral (l/h)
- d = diámetro del lateral (mm)

Clasificación de regímenes hidráulicos:

Tabla 9 – Regímenes hidráulicos

Re	Régimen
<2000	Laminar
2000-4000	Critico o inestable
>4000	Turbulento: -Liso -Intermedio -Rugoso

$$Re = 352.64 * \frac{q}{d} = 352.64 * \frac{33200}{88.51} = 132274$$

Cuando el número de Reynolds es $> 10^5$ el régimen es turbulento intermedio por lo que emplearemos la fórmula de Veronese para hallar las pérdidas de carga.

$$J = 0.355 * \frac{q^{1.8}}{d^{4.8}}$$

$$J = 0.355 * \frac{33200^{1.8}}{88.51^{4.8}} = 0.022 \frac{m}{m}$$

- Efecto de la emisión del caudal

A continuación, se introduce el efecto de la emisión de caudal en la tubería mediante el factor de Christiansen (F), (en riego por goteo vale 1,75).

$$F = \frac{1}{1 + \beta} + \frac{1}{2 * n} + \frac{\sqrt{\beta - 1}}{6 * n^2} = 0.58$$

- Pérdidas de carga totales

$$HF = J * F * L = 1.41 \text{ mca}$$

La tubería es válida, ya que la pérdida de carga que se produce es mucho menor que la admisible.

- Características de la tubería
 - Material: PVC
 - Diámetro exterior: 110 mm
 - Diámetro interior: 100 mm

5.4.3. Tubería principal

Esta tubería, que se enterrará en el suelo a 70 cm de profundidad, es la que lleva el agua que van a recibir los laterales.

- **Datos de la tubería principal:**
 - Longitud: 142.6 m
 - Caudal máximo primaria: 37440 l/h
 - Nº de terciarias 3
 - $\varnothing = \sqrt{0.236 * Q} = 93.99 \text{ mm}$

La velocidad del agua adecuada tiene que estar entre los valores de 1-2 m/s, por lo que hará que no se produzca ni sedimentación ni erosión, en nuestro caso.

- **Régimen hidráulico:**

Se determinará mediante el número de Reynolds que viene dado por la siguiente expresión:

$$Re = 352.64 * \frac{q}{d}$$

Donde:

- Re = número de Reynolds
- q = caudal que circula por el lateral (l/h)
- d = diámetro del lateral (mm)

Clasificación de regímenes hidráulicos:

Tabla 9 – Regímenes hidráulicos

Re	Régimen
<2000	Laminar
2000-4000	Critico o inestable
>4000	Turbulento: -Liso -Intermedio -Rugoso

$$Re = 352.64 * \frac{q}{d} = 352.64 * \frac{37440}{94} = 140455.56$$

Cuando el número de Reynolds es $> 10^5$ el régimen es turbulento intermedio por lo que emplearemos la fórmula de Veronese para hallar las pérdidas de carga.

$$J = 0.355 * \frac{q^{1.8}}{d^{4.8}}$$

$$J = 0.355 * \frac{37440^{1.8}}{94^{4.8}} = 0.02 \frac{m}{m}$$

- o Efecto de la emisión del caudal

A continuación, se introduce el efecto de la emisión de caudal en la tubería mediante el factor de Christiansen (F), (en riego por goteo vale 1,75).

$$F = \frac{1}{1 + \beta} + \frac{1}{2 * n} + \frac{\sqrt{\beta - 1}}{6 * n^2} = 0.58$$

- Pérdidas de carga totales

$$HF = J * F * L = 2.9 mca$$

La tubería es válida, ya que la pérdida de carga que se produce es mucho menor que la admisible.

- Características de la tubería
 - Material: PVC
 - Diámetro exterior: 110 mm
 - Diámetro interior: 100 mm

5.5. Equipo de riego

El cabezal de riego (Plano 10 – Caseta) es un elemento muy importante en la instalación, ya que en él se encuentran los aparatos para medir y filtrar.

5.5.1. Filtros caza piedras

Se trata de un elemento que se emplea como prefiltro para detener las posibles impurezas como pequeñas gravas o piedras que pueden entrar con el agua. Este elemento está inserto en el hidrante.

5.5.2. Filtros de arena

Son tanques, generalmente de poliéster 100% de 130 micras, cubiertos con una capa anticorrosiva, lo que asegura una resistencia a la intemperie y a la corrosión interna. En su interior se colocan las capas de arena y grava a través de las cuales pasa el agua a

filtrar de forma descendente y se tamiza, se filtra en profundidad por adherencia y se sedimentan partículas.

Determinamos el diámetro de la superficie filtrante, el tipo de arena y el espesor de la capa de arena en función de:

- Caudal: 37440 l/h, pero se incrementa en un 20%

$$Q * 1.2 = 44928 \frac{l}{h} = 44.93 \frac{m^3}{h}$$

- Diámetro de paso del gotero: 0.8 mm
- Velocidad de paso recomendada: 60 m/h

$$S = \frac{Q}{V} = \frac{44.93}{60} = 0.74 m^2$$

- Diámetro del filtro:

$$D = \sqrt{\frac{4 * S}{\pi}} = 0.97 m$$

Se opta por adquirir un filtro de 2m porque es el diámetro comercial inmediatamente superior que existe.

Las pérdidas de carga que se van a considerar para si se necesita poner una bomba van a ser las que produzcan los filtros cuando estén sucios, por ser el caso más desfavorable. De esta forma se garantiza el correcto funcionamiento hasta que llegue el momento de limpiar los filtros. En este caso serán de 6 mca. Se empleará un solo tipo de arena que tendrá un diámetro efectivo igual o menor que el de los goteros, 800 micras. Se colocará una capa de arena de 80 cm de espesor.

5.5.3. Filtros de mallas

A diferencia de los filtros de arena, que realizan una retención de impurezas en profundidad, los de malla efectúan una retención superficial, lo que hace que su colmatación sea mucho más rápida. Por esta razón se suelen utilizar con aguas no muy sucias que contengan partículas de tipo inorgánico, o como elementos de seguridad después de filtros de arena.

Para la elección de un filtro de mallas hay que determinar la superficie de la malla y el tamaño de los orificios. Para este último dato hay que tener en cuenta que el tamaño

del orificio sea aproximadamente 1/7 del menor diámetro de paso del gotero (Tabla 10).

Tabla 10 – Filtros de mallas en función del diámetro de gotero

Diámetro del gotero	Orificio malla (micras)	Nº de mesh
1.50	214	65
1.25	178	80
1	143	115
0.8	114	150
0.5	71	250

Se optará por la malla de 150 mesh.

- Dimensionamiento: se aumenta el caudal en un 20% por motivos de seguridad y se aplica un valor de la velocidad del agua de 0.4 m/s.
- Caudal: 56069 l/h, pero se incrementa en un 20%
 $56069 * 1.20 = 67282,8 \text{ l/h} = 67,282 \text{ m}^3/\text{h}$

Una vez conocida la velocidad media del agua en el filtro, se calcula el caudal de filtrado en una malla metálica (Tabla 11):

Tabla 11 – Caudal de filtrado en la malla

V(m/s)	m ³ /h por m ² de área neta	m ³ /h por m ² de área total
0.4	1440	446
0.6	2160	670
0.9	3240	1004

Por tanto, el caudal será de 446 m³/hora por cada m² de área de filtro. El filtro de malla debe tener una superficie de: $S = Q/V = 67,282/446 = 0,15$

Se tomará como pérdida de carga 2.5 m.c.a. y se procederá a la limpieza de dichos filtros cuando exista una pérdida de carga de 0.5 entre la entrada y la salida del filtro.

5.5.4. Válvula de corte

Se colocará una válvula de corte a la entrada de la tubería en la caseta de riego, para no tener que ir hasta el hidrante cada vez que se quiera cortar el suministro de agua. Estará conectada al programador de riego, aunque también se podrá abrir y cerrar de forma manual. Las pérdidas de carga ascienden a 0.2 mca.

5.5.5. Electroválvulas

La electroválvula es un dispositivo que permite el paso controlado de agua a través de ella gracias a un impulso eléctrico. Éste impulso se transforma en impulso mecánico, haciendo así que se abra o cierre el paso de agua. Se colocarán en la tubería primaria.

5.5.6. Manómetro

Indica la presión, se colocan entre los elementos en los que se necesita medir las pérdidas de carga. Se colocará un manómetro de control de presión de 0-10 Kg/cm².

5.5.7. Contador

El hidrante del que tomamos el agua tiene inserto un contador de agua.

5.5.8. Programador de riego

El programador de riego controla toda la instalación de riego. Actúa sobre el bombeo, sistema de filtrado y lavado, y sobre las válvulas de riego. El equipo se alimenta directamente de la red.

5.5.9. Accesorios y conexiones

Son conexiones universales entre tuberías en forma de “T”. También debemos tener en cuenta posibles conexiones entre aparatos y tuberías y conos reductores y de ampliación cuando se dé el caso entre tuberías.

La salida del hidrante es de 6 pulgadas o lo que es lo mismo 152.4 mm, por lo que hay que poner una reducción para adaptar las tuberías principales en cada parcela.

5.6. Pérdidas de carga de toda la instalación

Tabla 12 – Resumen de las pérdidas de carga en la instalación

Pérdidas de carga	MCA
Tubería terciaria	2,9
Tubería primaria	2,9
Filtro de arena	5
Filtro de malla	3
Contador	1,5
Accesorios, válvulas reguladoras, manómetro...	1,8
Electroválvulas	2,6
Total	19,7

Para más seguridad, se aplica un factor de seguridad del 10% por lo que el total de las pérdidas de carga serian 21,67 mca.

Con estas pérdidas de carga no será necesario instalar bomba, ya que el hidrante da una presión de 4 atm o lo que es lo mismo 41.6 mca.

6. Caseta de riego

En la esquina noroeste de la finca está situada una caseta de riego prefabricada. Las dimensiones de esta caseta son de 3x3x3.

Dentro de la caseta se encuentra el cabezal de riego que está conectado a la red de agua que pasa al lado de la finca y todo el material necesario para el filtrado e impulsado del agua hacia los goteros.

ANEJO 13

CONSTRUCCIÓN



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Índice

1. Introducción	2
2. Normativa	2
2.1. DOCUMENTO BÁSICO DEL CÓDIGO TÉCNICO, SEGURIDAD ESTRUCTURAL- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (CTE DB SE-AE).....	2
2.2. DOCUMENTO BÁSICO DEL CÓDIGO TÉCNICO, SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACERO (CTE DB SE-A)	3
2.3. DOCUMENTO BÁSICO DEL CÓDIGO TÉCNICO, SEGURIDAD ESTRUCTURAL- CIMENTACIONES (CTE DB SE-C)	4
2.4. ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	4
2.5. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN	4
2.6. DOC. BÁSICO DEL CÓDIGO TÉCNICO-SALUBRIDAD (CTE DB-HS).....	7
3. Cálculo de la nave.....	11
3.1. Generador de pórticos.....	12
A continuación se elegirá la opción de pórtico a dos a las medidas correspondientes al pórtico.....	
3.1.1. Correas laterales y de cubierta.....	15
3.2. CYPE 3D 2019.....	18
3.2.1. Calculo de perfiles.....	21
3.2.2. Cimentación.....	22
4. Datos de obra	24
4.1. DATOS DE OBRA	24
4.1.1.- Normas consideradas	24
4.1.2.- Estados límite	24
4.2.- ESTRUCTURA	35
4.2.1.- Geometría	35
4.3.- CIMENTACIÓN	39
4.3.1.- Elementos de cimentación aislados	39
4.3.2.- Vigas.....	60
5. Resumen de comprobaciones E.L.U	66

1. Introducción

Se trata de una construcción de una nave industrial, aporticada con cubierta a dos aguas, en la que se llevará a cabo la elaboración de encurtidos. Consta de una sola nave de forma rectangular 30x45 m (1.350m²),

Para dicho cálculo se ha utilizado el software CYPE CAD Metal 3D. Este programa abarca tres áreas fundamentales: diseño y análisis estructural, diseño y cálculo de instalaciones, y gestión de obras y documentación de proyecto.

2. Normativa

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

2.1. DOCUMENTO BÁSICO DEL CÓDIGO TÉCNICO, SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (CTE DB SE-AE)

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de la determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el Documento Básico-Seguridad Estructural.

Están fuera del alcance de este Documento Básico las acciones y fuerzas que actúan sobre elementos tales como aparatos elevadores o puentes grúa o, construcciones como silos o tanques.

En general, las fuerzas de rozamiento no se definen en este Documento Básico, ya que se consideran como efectos de las acciones.

Salvo que se indique lo contrario, todos los valores tienen el sentido de característicos.

Los tipos de acciones y su tratamiento se establecen en el Documento Básico- Seguridad Estructural.

2.2. DOCUMENTO BÁSICO DEL CÓDIGO TÉCNICO, SEGURIDAD ESTRUCTURAL- ACERO (CTE DB SE-A)

Este Documento Básico se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero en edificación. No se contemplan, por tanto, aspectos propios de otros campos de la construcción (puentes, silos, chimeneas, antenas, tanques, etcétera). Tampoco se tratan aspectos relativos a elementos que, por su carácter específico, requieren consideraciones especiales.

Este Documento Básico se refiere únicamente a la seguridad en condiciones adecuadas de utilización, incluidas los aspectos relativos a la durabilidad, de acuerdo con el Documento Básico-Seguridad Estructural. La satisfacción de otros requisitos (aislamiento térmico, acústico, resistencia al fuego, etcétera) quedan fuera de su alcance. Los aspectos relativos a la fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento se tratan, exclusivamente, en la medida necesaria para indicar las exigencias que se deben cumplir en concordancia con las hipótesis establecidas en el proyecto de edificación.

Condiciones particulares para su cumplimiento

La aplicación de los procedimientos de este Documento Básico se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, con las condiciones particulares indicadas en el Documento Básico-Seguridad Estructural y con las condiciones generales para el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

La documentación del proyecto será la que figura en el apartado 2 Documentación del Documento Básico-Seguridad Estructural incluyendo además:

- Las características mecánicas consideradas para los aceros en chapas y perfiles, tornillos, materiales de aportación, pinturas y materiales de protección de acuerdo con las especificaciones que figuran en el apartado 4 de este Documento Básico.
- Las dimensiones a ejes de referencia de las barras y la definición de perfiles, de las secciones armadas, chapas, etcétera; las uniones (medios de unión, dimensiones y disposición de los tornillos o cordones) conforme con lo prescrito en el apartado 8 de este Documento Básico.

2.3. DOCUMENTO BÁSICO DEL CÓDIGO TÉCNICO, SEGURIDAD ESTRUCTURAL-CIMENTACIONES (CTE DB SE-C)

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

Condiciones particulares para su cumplimiento

La aplicación de los procedimientos de este Documento Básico se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, con las condiciones particulares indicadas en el Documento Básico-Seguridad Estructural y con las condiciones generales para el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

La documentación del proyecto será la que figura en el apartado 2 Documentación del Documento Básico-Seguridad Estructural e incluirá los datos de partida, las bases de cálculo, las especificaciones técnicas de los materiales y la descripción gráfica y dimensional de las cimentaciones y los elementos de contención de los edificios.

2.4. ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

A las disposiciones de esta Ordenanza se ajustará la protección obligatoria mínima de las personas comprendidas en el ámbito del Sistema de la Seguridad Social, a fin de prevenir accidentes y enfermedades profesionales y de lograr las mejores condiciones de higiene y bienestar en los centros y puestos de trabajo en que dichas personas desarrollen sus actividades.

2.5. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión tiene por objeto establecer las condiciones y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas conectadas a una tensión definida como baja, en relación a:

- La seguridad de las personas y de las cosas.
- El incremento de la fiabilidad en su funcionamiento para mejorar la calidad de los suministros de energía eléctrica.
- La unificación de las características de los suministros eléctricos para simplificar la normalización industrial necesaria, en la fabricación de los materiales y aparatos utilizados en esas instalaciones.
- La mejora de rendimiento económico de las inversiones, estableciendo una previsión de dimensiones y capacidades proporcional al incremento previsible del consumo.

Los receptores de este Reglamento se aplicarán a las instalaciones que distribuyan energía eléctrica en baja tensión. Serán exigibles en las instalaciones receptoras y en las generadoras de electricidad para el consumo propio, siempre que las características de tensión utilizada correspondan a los límites determinados en este Reglamento. Su aplicación será obligada para las nuevas instalaciones y en la ampliación que se realicen a partir de la fecha inicial de su vigencia administrativa, así como en cualquier instalación eléctrica realizada con anterioridad, cuando su estado, situación o características impliquen un riesgo para las personas o si producen perturbaciones en el normal funcionamiento de otras instalaciones.

Se exceptúan de la aplicación de este Reglamento las instalaciones y equipos para minas, el material de tracción, automóviles, navíos, aeronaves, sistemas de comunicación y las demás instalaciones que en la actualidad o en el futuro se rijan por una reglamentación específica. Tampoco se aplicarán sus prescripciones a las instalaciones que utilizan las denominaciones "pequeñas tensiones", como teléfonos, timbres, relojes, avisadores y similares, siempre que su fuente de energía sea autónoma, no se alimenten de redes destinadas a otros suministros y que tales instalaciones sean absolutamente independientes de las redes de baja tensión.

Instrucción complementaria del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Redes aéreas para distribución de energía eléctrica. MIE BT-004, Intensidades Máximas Admisibles.

Las intensidades máximas admisibles que figuran en los apartados de esta Instrucción se aplican a los conductores desnudos o a los cables aislados de tensión nominal de aislamiento de 1000 V, instalados según sistemas de instalación normalmente utilizados en redes aéreas o sistemas de instalación, que por las condiciones existentes de disipación de calor puedan considerarse como equivalentes.

A estos efectos, para los cables aislados, se consideran como equivalentes los siguientes sistemas de instalación:

- Al aire, sobre postes o apoyos, poleas o aisladores o con cable fiador.
- En bandejas perforadas.
- Directamente empotrados bajo el enlucido, albañilería o en muros o suelos de hormigón, etcétera. Los valores de las tablas no son válidos para el caso en que el cable esté directamente empotrado en materiales de construcción de características de aislamiento térmico muy elevadas, tales como lana de vidrio, poliestireno u otros aislantes térmicos.
- Directamente grapeados sobre las paredes o muros.
- En zanjas o atarjeas abiertas o ventiladas. Se considera en este caso que la sección transversal de la zanja o atarjea es muy grande comparada con la sección total de todos los cables instalados.

2.6. DOC. BÁSICO DEL CÓDIGO TÉCNICO-SALUBRIDAD (CTE DB-HS)

Objeto

Este Documento Básico tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de salubridad. La correcta aplicación de cada sección de este Documento Básico supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del Documento Básico supone que se satisface el requisito básico "Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente". Tanto el objetivo del requisito básico "Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 13 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación y son los siguientes.

Artículo 13 Exigencias básicas de salubridad

1. El objetivo del requisito básico "Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB-HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto, agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación en este Documento Básico se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados. El contenido de este Documento Básico se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del Documento Básico correspondiente a cada uno de ellos.

Criterios generales de aplicación

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este Documento Básico, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del Código Técnico de la Edificación, y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas. El "Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación" aporta valores para determinadas características técnicas exigidas en este Documento Básico. Los valores que el Catálogo asigna a

soluciones constructivas que no se fabrican industrialmente sino que se generan en la obra tienen garantía legal en cuanto a su aplicación en los proyectos, mientras que para los productos de construcción fabricados industrialmente dichos valores tienen únicamente carácter genérico y orientativo. Cuando se cita una disposición reglamentaria en este Documento Básico debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNE-EN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas UNE correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

Condiciones particulares para su cumplimiento

La aplicación de los procedimientos de este Documento Básico se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del Código Técnico de la Edificación.

Movimientos de tierras

Para llevar a cabo dicha tarea será necesario un conjunto de operaciones que se llevarán a cabo en los terrenos naturales, cuyo fin es modificar las formas de la naturaleza o de aportar materiales útiles en obras industriales. Las operaciones más comunes a la hora de llevar a cabo un movimiento de tierras son las siguientes:

- Excavación
- Carga
- Transporte
- Descarga
- Extendido
- Humectación/desecación
- Compactación
- Servicios auxiliares

En el caso de la parcela escogida para la explotación, será necesario realizar:

- Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos.
- Transporte de tierras procedentes de la excavación que se volcará en el vertedero más próximo.
- Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones con un posterior rellanado y apisonado de la tierra procedente de la excavación.

3. Cálculo de la nave

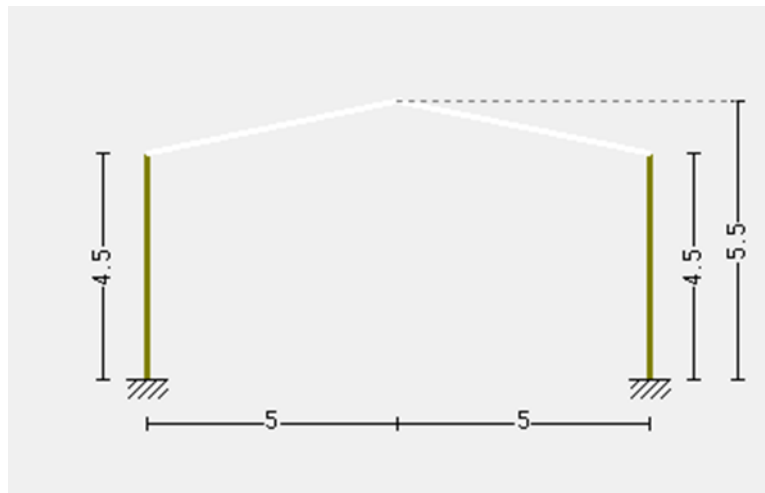
El cálculo se va a realizar con el programa CYPE. Dentro del programa se observan varios subapartados (ver Figura 1). Cada uno de ellos tiene una función diferente.

Para el cálculo de esta nave se utilizarán dos:

- Generador de pórticos: Generador de geometría de pórticos rígidos y cerchas simples y múltiples. Generación automática de cargas de viento y nieve. Dimensionado y optimización de correas metálicas de cubierta y laterales de fachada. Exporta la geometría y cargas al programa CYPE 3D.
- CYPE 3D: Proyecto de estructuras tridimensionales de barras con perfiles de acero, aluminio y madera, incluyendo la cimentación (zapatas, encepados, vigas centradoras y vigas de atado) y el sistema de arriostramiento frente a acciones horizontales. Diseño de uniones y placas de anclaje para estructura metálica.

3.1. Generador de pórticos

A continuación se elegirá la opción de pórtico a dos a las medidas correspondientes al pórtico.



En el siguiente paso se introducirán los datos generales de la obra donde tendremos que determinar el número de vanos y la separación entre pórticos, si contiene cerramiento en la cubierta o en los laterales, con sus respectivas cargas de viento y nieve y categoría de uso. (Plano 8 – Pabellón y Plano 9 – Zapatas)

Datos generales

Número de vanos

Separación entre pórticos

5.00 m

☒ Con cerramiento en cubierta

Peso del cerramiento

0.26 kN/m²

☐ Sobrecarga del cerramiento

0.00 kN/m²

☒ Con cerramiento en laterales

Peso del cerramiento

0.10 kN/m²

☒ Con sobrecarga de viento

CTE DB SE-AE (España)

☒ Con sobrecarga de nieve

CTE DB-SE AE (España)

Combinaciones de cargas para cálculo de correas

Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero conformado: CTE DB SE-A

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Cota de nieve

Altitud inferior o igual a 1000 m

Desplazamientos

Acciones características

Como la nave mide 20 m, y la separación es de 5m se instalarán 5 pórticos por lo que existen 4 vanos. Los pesos de los cerramientos laterales son 0.1 kN/m² y de cubierta se redondean 0,26 kN/ m².

Introducimos valores acordes con la situación eólica en la zona:

En cuanto a la nieve la situación la

Normativa para el cálculo de la sobrecarga de viento

☒ España

☐ UE

☐ Alemania

☐ Bélgica

☐ Bulgaria

☐ Francia

☐ Italia

☐ Portugal

☐ Argelia

☐ Marruecos

☐ Argentina

☐ Brasil

☐ Colombia

☐ Cuba

☐ México

☐ Paraguay

☐ Perú

☐ Venezuela

☐ Canadá

☐ USA

☐ India

☒ CTE DB SE-AE ☐ NTE

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica

☐ A. Velocidad básica: 26 m/s

☒ B. Velocidad básica: 27 m/s

☐ C. Velocidad básica: 29 m/s

Grado de aspereza

☒ Única ☐ Según dirección

☐ I ☒ II ☐ III ☐ IV ☐ V

Terreno rural llano sin obstáculos

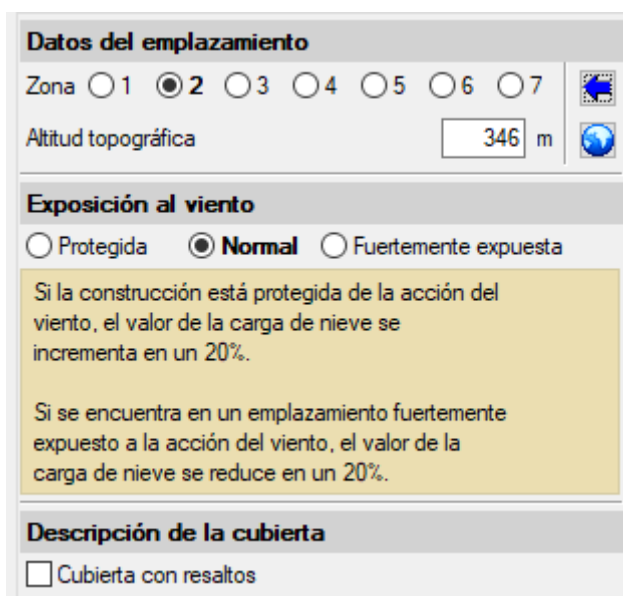
Periodo de servicio (años)

☐ Con huecos

Coefficiente de obstrucción para cubiertas aisladas

Como se observa en la figura en el mapa de la zona eólica corresponde a Agoncillo y la velocidad del viento es la zona B son 27 m/s. Se considera un grado de aspereza de nivel II y el servicio estimas de 50 años y no se consideran posibles huecos de ventanas ni puertas para el cálculo.

En cuanto a la nieve introducimos los datos referentes a Agoncillo que pertenece a la zona climática 2 para el factor “Nieve”:



Datos del emplazamiento

Zona ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7

Altitud topográfica m

Exposición al viento

☐ Protegida ☒ Normal ☐ Fuertemente expuesta

Si la construcción está protegida de la acción del viento, el valor de la carga de nieve se incrementa en un 20%.

Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto a la acción del viento, el valor de la carga de nieve se reduce en un 20%.

Descripción de la cubierta

☐ Cubierta con resaltes

3.1.1. Correas laterales y de cubierta

Pasaremos a la edición de correas de cubierta y se elegirán los datos de cálculo para nuestra nave.

- **Correas de la cubierta:**

Edición de correas de cubierta

Datos de cálculo

Límite flecha: L / 300

Número de vanos: Dos vanos

Tipo de fijación: Cubierta no colaborante

Descripción de correas

Tipo de perfil: IPE 160

Separación: 1 m

Tipo de Acero: S275

Dimensionar

Dimensionar

Dimensionar

Con sus respectivas comprobaciones:

Comprobación de correas de cubierta

El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.

Porcentajes de aprovechamiento:

- Tensión: 95.33 %
- Flecha: 40.65 %

Comprobaciones E.L.U.

¿Desea continuar?

- Correas laterales:

Edición de correas de laterales

Datos de cálculo

Límite flecha: L / 300
Número de vanos: Dos vanos
Tipo de fijación: Cubierta no colaborante

Descripción de correas

Tipo de perfil: IPE 140
Separación: 1.2 m
Tipo de Acero: S275

Dimensionar (three buttons, the last one is highlighted)

Y sus respectivas comprobaciones:

Comprobación de correas laterales

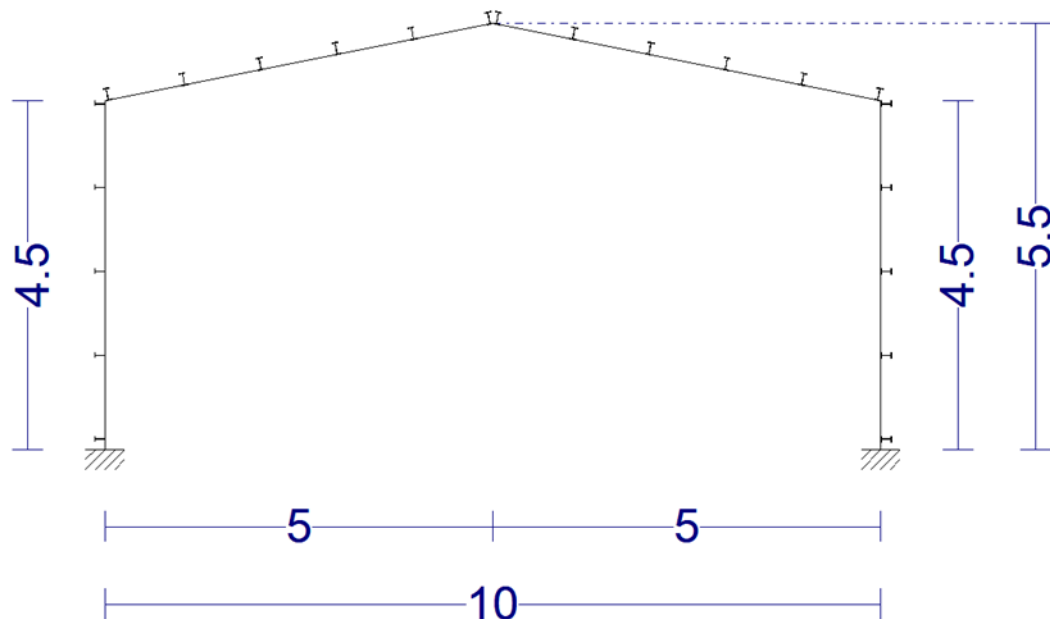
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.

Porcentajes de aprovechamiento:

- Tensión: 93.55 %
- Flecha: 55.98 %

Comprobaciones E.L.U.

Una vez dimensionadas las correas CYPE nos ofrece un boceto del pórtico con ellas en sus medidas respectivas. Y ya se exportara a CYPE 3D para continuar con los cálculos.

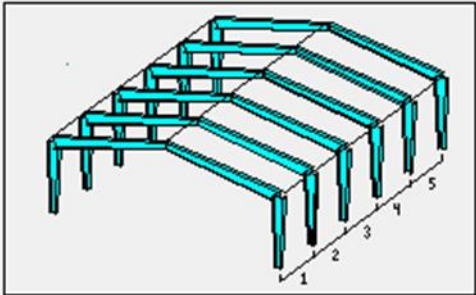


3.2. CYPE 3D 2019

Nos aparecerá una ventana en la que tendremos que seleccionar la configuración de los apoyos, las opciones de pandeo, el tipo de generación y las opciones de agrupación.


Opciones para la exportación a CYPE 3D

Configuración de apoyos	Opciones de pandeo
<input type="radio"/> Pórticos biarticulados	<input type="radio"/> No generar longitudes de pandeo
<input checked="" type="radio"/> Pórticos biempotrados	<input checked="" type="radio"/> Pandeo en pórticos traslacionales
	<input type="radio"/> Pandeo en pórticos intraslacionales

Tipo de generación	Número de vanos: 5
<input type="radio"/> Pórtico aislado (2D)	
<input checked="" type="radio"/> Generación pórticos 3D	
<div><div>Opciones de agrupación</div><div><input checked="" type="radio"/> No agrupar planos <input type="radio"/> Agrupar todos <input type="radio"/> Agrupar centrales y finales</div></div>	


Tras la exportación es necesario introducir unos datos relacionados con la normativa que se quiere utilizar. El tipo de acero cimentación, la clase de exposición de los materiales...

No se aplican combinaciones por sismo ya que la nave no se emplaza en zonas con seísmos de gravedad.

 Nueva obra

Normas:

Perfiles		Hormigón armado	
Acero laminado	<input type="text" value="S275"/>	Hormigón para pilares	<input type="text" value="HA-25, Yc=1.5"/>
Acero conformado	<input type="text" value="S235"/>	Hormigón para vigas de forjado	<input type="text" value="HA-25, Yc=1.5"/>
Madera	<input type="text" value="Aserrada, procedente de coníferas o ..."/>	Hormigón para elementos de cimentación	<input type="text" value="HA-25, Yc=1.5"/>
Aluminio	<input type="text" value="EN AW-5083 - F"/>	Acero de barras	<input type="text" value="B 500 S, Ys=1.15"/>
Hormigón	<input type="text" value="HA-25, Yc=1.5"/>	Características del árido	<input type="text" value="Cuarcita (15 mm), 30 mm"/>
		<input type="text" value="Recubrimientos"/>	<input type="text" value="Membras de acero"/>

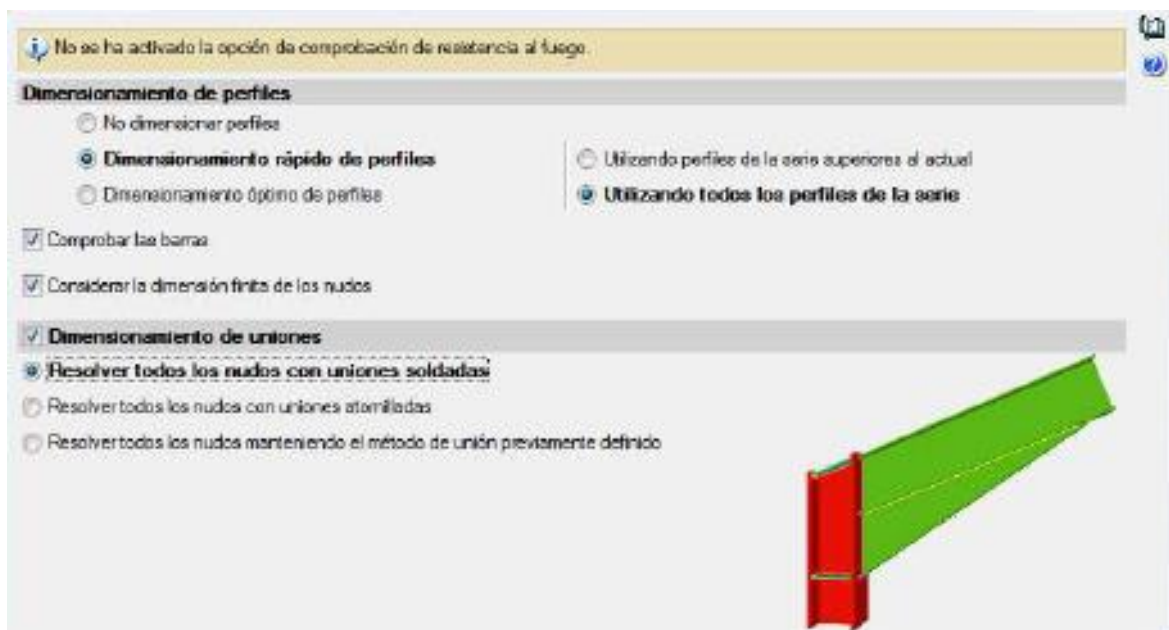
Acciones		Terreno de cimentación	
<input type="checkbox"/> Con sismo dinámico		<input type="checkbox"/> Verificar deslizamiento de zapatas	
<input type="text" value="Resistencia al fuego"/>		Adherencia (a')	<input type="text" value="0.000"/> MPa
<input type="text" value="Estados límite (combinaciones)"/>		Ángulo de rozamiento terreno-zapata (d')	<input type="text" value="25.00"/> grados
<input type="text" value="Hipótesis adicionales"/>		Situaciones persistentes	<input type="text" value="0.200"/> MPa 
<input type="text" value="Cimentación"/>		Situaciones sísmicas y accidentales	<input type="text" value="0.300"/> MPa
<input type="text" value="Proceso constructivo"/>			

Opciones		Ambiente	
<input type="text" value="Pilares"/>	<input type="text" value="Cimentación"/>	Vigas	<input type="text" value="I"/>
<input type="text" value="Vigas"/>	<input type="text" value="Uniones"/>	Encepados	<input type="text" value="Ila"/>

3.2.1. Cálculo de perfiles

Una vez realizados estos pasos, se procede al cálculo y dimensionamiento, tanto de los perfiles de pilares y dinteles, como de las uniones da tres opciones, elegiremos un dimensionado rápido de perfiles, utilizando todos los perfiles de la serie, y luego se ajustará, si fuera necesario, para obtener un mayor aprovechamiento de resistencia.

Para las uniones, basta con seleccionar la opción de resolver con uniones soldadas.



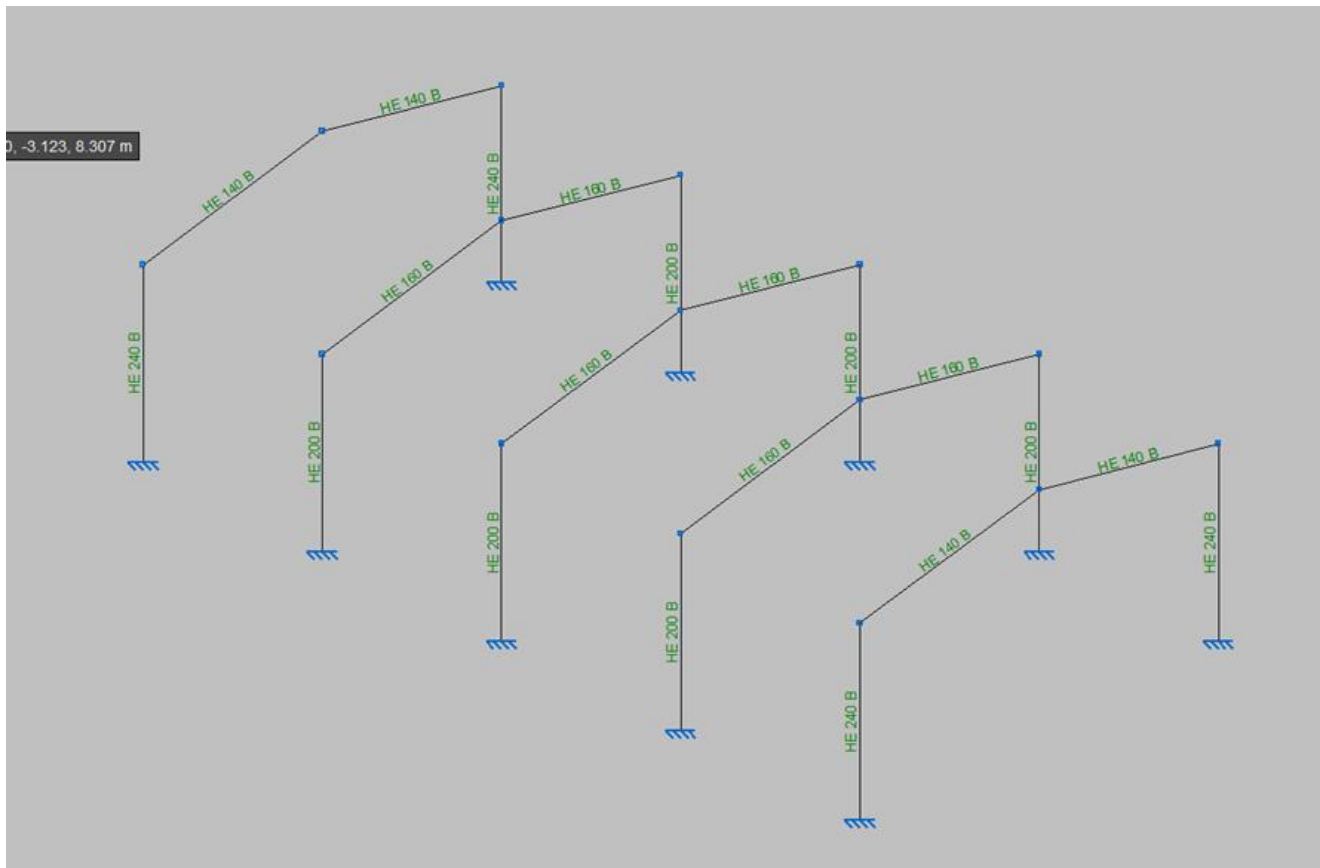
Tras el cálculo, se nos ofrecerán unos perfiles determinados pero con un porcentaje de aprovechamiento de resistencia bajo, es decir, se puede economizar más utilizando unos perfiles más bajos, esto ocurre porque hemos seleccionado un dimensionamiento rápido de perfiles.

Para corregir estos datos iremos probando diferentes perfiles para dimensionar las diferentes partes de la nave. Intentando realizar la nave con perfiles lo más optimizados posibles.

Cuando se tengan todas las barras descritas se procederá nuevamente al cálculo y dimensionamiento y se seleccionara la opción de comprobar los elementos para evaluar que barras no nos cumplen.

Así el software nos mostrara en color rojo las barras o uniones que no nos cumplen y podremos ver el aprovechamiento individualmente y ver cuál es el mínimo perfil para que nos cumpla.

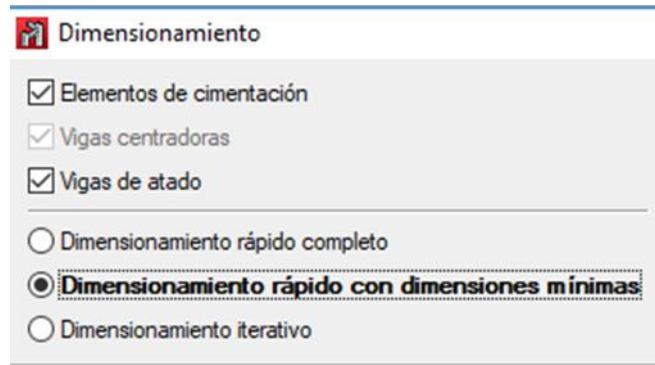
Cuando ya se han dimensionado los perfiles, y una vez realizadas las comprobaciones, el software nos ofrece un informe donde se señalan los posibles errores, si los hubiera, en la nave diseñada. En nuestro caso todos los perfiles y uniones cumplen todas las comprobaciones y, por ello, aparecen en verde para cerciorarse de ello.



3.2.2. Cimentación

En este apartado se dimensionarán y se realizarán los cálculos correspondientes de las zapatas de cimentación, vigas de atado y placas de anclaje. Para ello nos iremos a la pestaña situada en la parte inferior izquierda de la pantalla y teclearemos en cimentación.

Una vez dentro de esta opción, nos aparecerá un plano estandar de la cimentación, para el dimensionamiento de las mismas iremos, dentro de la barra de herramientas, a la opción Cálculo, Generar zapatas y vigas. Dentro de esta opción seleccionaremos un dimensionamiento rápido con las dimensiones mínimas posibles, también se calcularán las vigas de atado entre zapatas.

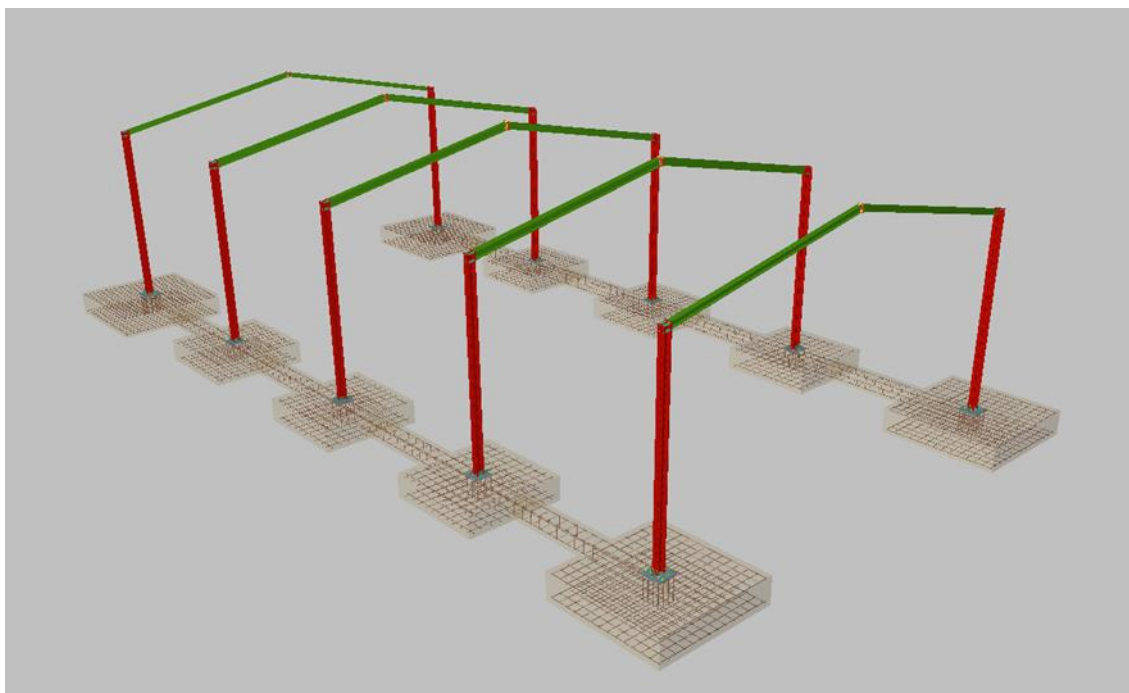


El software establece unas zapatas de cimentación diferentes según el perfil del pilar, se igualará a todas para que tengan las mismas dimensiones. Después se realizarán las comprobaciones.

De este modo ya se tienen dimensionadas y comprobadas las cimentaciones necesarias para la nave.

Con todo esto, ya se ha finalizado la elaboración de la nave con el software “CYPE 3D”, ahora solo falta generar los informes de los resultados obtenidos en las comprobaciones, así como la medición de todos los elementos que conforman la nave y de sus respectivos planos. En la opción listados nos aparecerá una numeración de los capítulos que queremos incluir en el informe (mediciones, normativa utilizada, geometría de la nave, cimentación...), después de seleccionarlos se generarán de manera automática y se pondrán transformar en el formato que queramos.

En el caso de los planos el procedimiento es parecido, iremos a la opción de listados y ahí seleccionaremos los planos que queremos que aparezcan y el formato elegido (en este caso dwg).



A continuación se mostrarán los informes de cálculo que han sido generados por CYPE 3D.

4. Datos de obra

4.1. DATOS DE OBRA

4.1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

4.1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

4.1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

- G_k Acción permanente
 P_k Acción de pretensado
 Q_k Acción variable
 γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
 γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
 $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
 $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

4.1.2.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
V(0°) H1	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(0°) H2	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
1	1.00 0									
2	1.60 0									
3	1.00 0	1.600								



ANEJO 13: Construcción

Comb .	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
4	1.60 0	1.600								
5	1.00 0		1.600							
6	1.60 0		1.600							
7	1.00 0			1.600						
8	1.60 0			1.600						
9	1.00 0				1.600					
10	1.60 0				1.600					
11	1.00 0					1.600				
12	1.60 0					1.600				
13	1.00 0						1.600			
14	1.60 0						1.600			
15	1.00 0							1.60 0		
16	1.60 0							1.60 0		
17	1.00 0	0.960						1.60 0		
18	1.60 0	0.960						1.60 0		
19	1.00 0		0.960					1.60 0		
20	1.60 0		0.960					1.60 0		
21	1.00 0			0.960				1.60 0		
22	1.60 0			0.960				1.60 0		
23	1.00 0				0.960			1.60 0		
24	1.60 0				0.960			1.60 0		
25	1.00 0					0.960		1.60 0		
26	1.60 0					0.960		1.60 0		
27	1.00 0						0.960	1.60 0		
28	1.60 0						0.960	1.60 0		

ANEJO 13: Construcción

Comb .	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
29	1.00 0	1.600						0.80 0		
30	1.60 0	1.600						0.80 0		
31	1.00 0		1.600					0.80 0		
32	1.60 0		1.600					0.80 0		
33	1.00 0			1.600				0.80 0		
34	1.60 0			1.600				0.80 0		
35	1.00 0				1.600			0.80 0		
36	1.60 0				1.600			0.80 0		
37	1.00 0					1.600		0.80 0		
38	1.60 0					1.600		0.80 0		
39	1.00 0						1.600	0.80 0		
40	1.60 0						1.600	0.80 0		
41	1.00 0								1.600	
42	1.60 0								1.600	
43	1.00 0	0.960							1.600	
44	1.60 0	0.960							1.600	
45	1.00 0		0.960						1.600	
46	1.60 0		0.960						1.600	
47	1.00 0			0.960					1.600	
48	1.60 0			0.960					1.600	
49	1.00 0				0.960				1.600	
50	1.60 0				0.960				1.600	
51	1.00 0					0.960			1.600	
52	1.60 0					0.960			1.600	
53	1.00 0						0.960		1.600	



ANEJO 13: Construcción

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
54	1.60 0						0.960		1.600	
55	1.00 0	1.600							0.800	
56	1.60 0	1.600							0.800	
57	1.00 0		1.600						0.800	
58	1.60 0		1.600						0.800	
59	1.00 0			1.600					0.800	
60	1.60 0			1.600					0.800	
61	1.00 0				1.600				0.800	
62	1.60 0				1.600				0.800	
63	1.00 0					1.600			0.800	
64	1.60 0					1.600			0.800	
65	1.00 0						1.600		0.800	
66	1.60 0						1.600		0.800	
67	1.00 0									1.600
68	1.60 0									1.600
69	1.00 0	0.960								1.600
70	1.60 0	0.960								1.600
71	1.00 0		0.960							1.600
72	1.60 0		0.960							1.600
73	1.00 0			0.960						1.600
74	1.60 0			0.960						1.600
75	1.00 0				0.960					1.600
76	1.60 0				0.960					1.600
77	1.00 0					0.960				1.600
78	1.60 0					0.960				1.600

Comb .	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
79	1.00 0						0.960			1.600
80	1.60 0						0.960			1.600
81	1.00 0	1.600								0.800
82	1.60 0	1.600								0.800
83	1.00 0		1.600							0.800
84	1.60 0		1.600							0.800
85	1.00 0			1.600						0.800
86	1.60 0			1.600						0.800
87	1.00 0				1.600					0.800
88	1.60 0				1.600					0.800
89	1.00 0					1.600				0.800
90	1.60 0					1.600				0.800
91	1.00 0						1.600			0.800
92	1.60 0						1.600			0.800

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb .	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	0.80 0									
2	1.35 0									
3	0.80 0	1.500								
4	1.35 0	1.500								
5	0.80 0		1.500							
6	1.35 0		1.500							
7	0.80 0			1.500						
8	1.35 0			1.500						

Comb .	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
9	0.80 0				1.500					
10	1.35 0				1.500					
11	0.80 0					1.500				
12	1.35 0					1.500				
13	0.80 0						1.500			
14	1.35 0						1.500			
15	0.80 0							1.50 0		
16	1.35 0							1.50 0		
17	0.80 0	0.900						1.50 0		
18	1.35 0	0.900						1.50 0		
19	0.80 0		0.900					1.50 0		
20	1.35 0		0.900					1.50 0		
21	0.80 0			0.900				1.50 0		
22	1.35 0			0.900				1.50 0		
23	0.80 0				0.900			1.50 0		
24	1.35 0				0.900			1.50 0		
25	0.80 0					0.900		1.50 0		
26	1.35 0					0.900		1.50 0		
27	0.80 0						0.900	1.50 0		
28	1.35 0						0.900	1.50 0		
29	0.80 0	1.500						0.75 0		
30	1.35 0	1.500						0.75 0		
31	0.80 0		1.500					0.75 0		
32	1.35 0		1.500					0.75 0		
33	0.80 0			1.500				0.75 0		



ANEJO 13: Construcción

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
34	1.35 0			1.500				0.75 0		
35	0.80 0				1.500			0.75 0		
36	1.35 0				1.500			0.75 0		
37	0.80 0					1.500		0.75 0		
38	1.35 0					1.500		0.75 0		
39	0.80 0						1.500	0.75 0		
40	1.35 0						1.500	0.75 0		
41	0.80 0								1.500	
42	1.35 0								1.500	
43	0.80 0	0.900							1.500	
44	1.35 0	0.900							1.500	
45	0.80 0		0.900						1.500	
46	1.35 0		0.900						1.500	
47	0.80 0			0.900					1.500	
48	1.35 0			0.900					1.500	
49	0.80 0				0.900				1.500	
50	1.35 0				0.900				1.500	
51	0.80 0					0.900			1.500	
52	1.35 0					0.900			1.500	
53	0.80 0						0.900		1.500	
54	1.35 0						0.900		1.500	
55	0.80 0	1.500							0.750	
56	1.35 0	1.500							0.750	
57	0.80 0		1.500						0.750	
58	1.35 0		1.500						0.750	



ANEJO 13: Construcción

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
59	0.80 0			1.500					0.750	
60	1.35 0			1.500					0.750	
61	0.80 0				1.500				0.750	
62	1.35 0				1.500				0.750	
63	0.80 0					1.500			0.750	
64	1.35 0					1.500			0.750	
65	0.80 0						1.500		0.750	
66	1.35 0						1.500		0.750	
67	0.80 0									1.500
68	1.35 0									1.500
69	0.80 0	0.900								1.500
70	1.35 0	0.900								1.500
71	0.80 0		0.900							1.500
72	1.35 0		0.900							1.500
73	0.80 0			0.900						1.500
74	1.35 0			0.900						1.500
75	0.80 0				0.900					1.500
76	1.35 0				0.900					1.500
77	0.80 0					0.900				1.500
78	1.35 0					0.900				1.500
79	0.80 0						0.900			1.500
80	1.35 0						0.900			1.500
81	0.80 0	1.500								0.750
82	1.35 0	1.500								0.750
83	0.80 0		1.500							0.750

Comb .	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
84	1.35 0		1.500							0.750
85	0.80 0			1.500						0.750
86	1.35 0			1.500						0.750
87	0.80 0				1.500					0.750
88	1.35 0				1.500					0.750
89	0.80 0					1.500				0.750
90	1.35 0					1.500				0.750
91	0.80 0						1.500			0.750
92	1.35 0						1.500			0.750

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb .	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI)	N(R) 1	N(R) 2
1	1.00 0									
2	1.00 0	1.000								
3	1.00 0		1.000							
4	1.00 0			1.000						
5	1.00 0				1.000					
6	1.00 0					1.000				
7	1.00 0						1.000			
8	1.00 0							1.00 0		
9	1.00 0	1.000						1.00 0		
10	1.00 0		1.000					1.00 0		
11	1.00 0			1.000				1.00 0		
12	1.00 0				1.000			1.00 0		
13	1.00 0					1.000		1.00 0		
14	1.00 0						1.000	1.00 0		

Comb.	PP	V(0°) H1	V(0°) H2	V(90°) H1	V(180°) H1	V(180°) H2	V(270°) H1	N(EI))	N(R) 1	N(R) 2
15	1.00 0								1.000	
16	1.00 0	1.000							1.000	
17	1.00 0		1.000						1.000	
18	1.00 0			1.000					1.000	
19	1.00 0				1.000				1.000	
20	1.00 0					1.000			1.000	
21	1.00 0						1.000		1.000	
22	1.00 0									1.000
23	1.00 0	1.000								1.000
24	1.00 0		1.000							1.000
25	1.00 0			1.000						1.000
26	1.00 0				1.000					1.000
27	1.00 0					1.000				1.000
28	1.00 0						1.000			1.000

4.2.- ESTRUCTURA

4.2.1.- Geometría

4.2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	10.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N5	0.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	10.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	10.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	10.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	10.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	5.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

4.2.1.2.- Barras

4.2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

4.2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 240 B (HEB)	-	4.452	0.048	1.84	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformabl e origen	Deformabl e	Indeformabl e extremo				
		N3/N4	N3/N4	HE 240 B (HEB)	-	4.452	0.048	1.8 4	1.0 0	-	-
		N2/N5	N2/N5	HE 140 B (HEB)	0.123	4.976	-	0.2 0	1.6 5	1.00 0	5.09 9
		N4/N5	N4/N5	HE 140 B (HEB)	0.123	4.976	-	0.2 0	1.6 5	1.00 0	5.09 9
		N6/N7	N6/N7	HE 200 B (HEB)	-	4.438	0.062	1.8 4	1.0 0	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 200 B (HEB)	-	4.438	0.062	1.8 4	1.0 0	-	-
		N7/N10	N7/N10	HE 160 B (HEB)	0.102	4.997	-	0.2 0	1.6 5	1.00 0	5.09 9
		N9/N10	N9/N10	HE 160 B (HEB)	0.102	4.997	-	0.2 0	1.6 5	1.00 0	5.09 9
		N11/N12	N11/N12	HE 200 B (HEB)	-	4.438	0.062	1.8 4	1.0 0	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 200 B (HEB)	-	4.438	0.062	1.8 4	1.0 0	-	-
		N12/N15	N12/N15	HE 160 B (HEB)	0.102	4.997	-	0.2 0	1.6 5	1.00 0	5.09 9
		N14/N15	N14/N15	HE 160 B (HEB)	0.102	4.997	-	0.2 0	1.6 5	1.00 0	5.09 9
		N16/N17	N16/N17	HE 200 B (HEB)	-	4.438	0.062	1.8 4	1.0 0	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 200 B (HEB)	-	4.438	0.062	1.8 4	1.0 0	-	-
		N17/N20	N17/N20	HE 160 B (HEB)	0.102	4.997	-	0.2 0	1.6 5	1.00 0	5.09 9
		N19/N20	N19/N20	HE 160 B (HEB)	0.102	4.997	-	0.2 0	1.6 5	1.00 0	5.09 9
		N21/N22	N21/N22	HE 240 B (HEB)	-	4.452	0.048	1.8 4	1.0 0	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 240 B (HEB)	-	4.452	0.048	1.8 4	1.0 0	-	-
		N22/N25	N22/N25	HE 140 B (HEB)	0.123	4.976	-	0.2 0	1.6 5	1.00 0	5.09 9
		N24/N25	N24/N25	HE 140 B (HEB)	0.123	4.976	-	0.2 0	1.6 5	1.00 0	5.09 9

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb^{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb^{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

4.2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N21/N22 y N23/N24
2	N2/N5, N4/N5, N22/N25 y N24/N25
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17 y N18/N19
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20 y N19/N20

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		2	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		3	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		4	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

4.2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 240 B (HEB)	4.500	0.048	374.44
		N3/N4	HE 240 B (HEB)	4.500	0.048	374.44
		N2/N5	HE 140 B (HEB)	5.099	0.022	172.12
		N4/N5	HE 140 B (HEB)	5.099	0.022	172.12
		N6/N7	HE 200 B (HEB)	4.500	0.035	275.89
		N8/N9	HE 200 B (HEB)	4.500	0.035	275.89
		N7/N10	HE 160 B (HEB)	5.099	0.028	217.35
		N9/N10	HE 160 B (HEB)	5.099	0.028	217.35
		N11/N12	HE 200 B (HEB)	4.500	0.035	275.89
		N13/N14	HE 200 B (HEB)	4.500	0.035	275.89
		N12/N15	HE 160 B (HEB)	5.099	0.028	217.35
		N14/N15	HE 160 B (HEB)	5.099	0.028	217.35
		N16/N17	HE 200 B (HEB)	4.500	0.035	275.89
		N18/N19	HE 200 B (HEB)	4.500	0.035	275.89
		N17/N20	HE 160 B (HEB)	5.099	0.028	217.35
		N19/N20	HE 160 B (HEB)	5.099	0.028	217.35
		N21/N22	HE 240 B (HEB)	4.500	0.048	374.44
		N23/N24	HE 240 B (HEB)	4.500	0.048	374.44
		N22/N25	HE 140 B (HEB)	5.099	0.022	172.12
		N24/N25	HE 140 B (HEB)	5.099	0.022	172.12
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

4.2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Materia l (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Materia l (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 240 B	18.000	95.990	95.990	0.191	0.655	0.655	1497.78	5145.67	5145.67
			HE 140 B	20.396			0.088			688.47		
			HE 200 B	27.000			0.211			1655.33		
			HE 160 B	30.594			0.166			1304.09		

4.2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 240 B	1.420	18.000	25.560
	HE 140 B	0.826	20.396	16.847
	HE 200 B	1.182	27.000	31.914
	HE 160 B	0.944	30.594	28.881
Total				103.202

4.3.- CIMENTACIÓN

4.3.1.- Elementos de cimentación aislados

4.3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N21 y N23	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 132.5 cm Ancho inicial Y: 132.5 cm Ancho final X: 132.5 cm Ancho final Y: 132.5 cm Ancho zapata X: 265.0 cm Ancho zapata Y: 265.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 12Ø12c/22 Sup Y: 12Ø12c/22 Inf X: 12Ø12c/22 Inf Y: 12Ø12c/22
N6, N8, N11, N13, N16 y N18	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 235.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 9Ø12c/25 Sup Y: 9Ø12c/25 Inf X: 9Ø12c/25 Inf Y: 9Ø12c/25

4.3.1.2.- Medición

Referencias: N1, N3, N21 y N23		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.55	30.60
	Peso (kg)	12x2.26	27.17
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.55	30.60
	Peso (kg)	12x2.26	27.17
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.55	30.60
	Peso (kg)	12x2.26	27.17
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.55	30.60
	Peso (kg)	12x2.26	27.17
Totales	Longitud (m)	122.40	
	Peso (kg)	108.68	108.68
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	134.64	
	Peso (kg)	119.55	119.55
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16 y N18		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x2.00	17.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x2.00	17.98
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x2.00	17.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	9x2.25	20.25
	Peso (kg)	9x2.00	17.98
Totales	Longitud (m)	81.00	
	Peso (kg)	71.92	71.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	89.10	
	Peso (kg)	79.11	79.11

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N21 y N23	4x119.55	4x3.86	4x0.70
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16 y N18	6x79.11	6x2.76	6x0.55

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m ³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Totales	952.86	32.02	6.12

4.3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 265 x 265 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0238383 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0252117 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0609201 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 3.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 199.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 84.85 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 32.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 92.31 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 33.84 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 43.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N1:	Mínimo: 44 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 265 x 265 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 265 x 265 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0238383 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0252117 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0609201 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 199.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 84.85 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 32.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 92.31 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 33.84 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 43.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 44 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N3		
Dimensiones: 265 x 265 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N6		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N6		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0338445 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0537588 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 6.3 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 49.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 61.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:	Mínimo: 0.0009	
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:	Calculado: 0.001	
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N8		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0338445 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0537588 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 6.3 %	Cumple
(1) Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 49.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 61.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N11		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0338445 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0537588 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		No procede
- En dirección X ⁽¹⁾		
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 6.7 %	Cumple
(1) Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 49.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 61.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N11:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N11		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N13		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0338445 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0537588 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 6.7 %	Cumple
(1) Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 49.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 61.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N13:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N13		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N16		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple

Referencia: N16		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0338445 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0537588 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 6.3 %	Cumple
(1) Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 49.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 61.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N16:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N16		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N18		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0268794 MPa	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0338445 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0537588 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X ⁽¹⁾		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 6.3 %	Cumple
(1) Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 49.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.44 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 61.31 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 80 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N18:	Mínimo: 40 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N18		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/25 Yi:Ø12c/25 Xs:Ø12c/25 Ys:Ø12c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 55 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 55 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N21		
Dimensiones: 265 x 265 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0238383 MPa	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 265 x 265 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0252117 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0609201 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 3.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 199.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 84.85 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 32.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 92.31 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 33.84 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 43.5 kN/m ²	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:		
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm		Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 44 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
<i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
Mínimo: 12 mm		

Referencia: N21		
Dimensiones: 265 x 265 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N23		
Dimensiones: 265 x 265 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0238383 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0252117 MPa	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 265 x 265 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0609201 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
-En dirección X:	Reserva seguridad: 3.4 %	Cumple
-En dirección Y:	Reserva seguridad: 199.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 84.85 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 32.16 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 92.31 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 33.84 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 43.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N23:	Mínimo: 44 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 265 x 265 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 63 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

4.3.2.- Vigas

4.3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N21-N16], C.1 [N6-N1], C.1 [N16-N11], C.1 [N23-N18], C.1 [N8-N3], C.1 [N11-N6], C.1 [N18-N13] y C.1 [N13-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

4.3.2.2.- Medición

Referencias: C.1 [N21-N16], C.1 [N6-N1], C.1 [N16-N11], C.1 [N23-N18], C.1 [N8-N3], C.1 [N11-N6], C.1 [N18-N13] y C.1 [N13-N8]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.30	10.60
	Peso (kg)		2x4.71	9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.33		13.30
	Peso (kg)	10x0.52		5.25
Totales	Longitud (m)	13.30	21.20	
	Peso (kg)	5.25	18.82	24.07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.63	23.32	
	Peso (kg)	5.78	20.70	26.48

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N21-N16], C.1 [N6-N1], C.1 [N16-N11], C.1 [N23-N18], C.1 [N8-N3], C.1 [N11-N6], C.1 [N18-N13] y C.1 [N13-N8]	8x5.78	8x20.70	211.84	8x0.40	8x0.10
Totales	46.24	165.60	211.84	3.20	0.80

4.3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N21-N16] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	

Referencia: C.1 [N16-N11] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N23-N18] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos:		
<i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N8-N3] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N11-N6] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N18-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N13-N8] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

5. Resumen de comprobaciones E.L.U

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y$	M_t	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N1/N2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.451 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 16.4$	x: 0 m $\eta = 77.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 88.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 88.2$
N3/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.451 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 16.4$	x: 0 m $\eta = 77.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 88.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 88.2$
N2/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.5$	x: 0.123 m $\eta = 5.1$	x: 0.123 m $\eta = 55.1$	x: 4.601 m $\eta = 13.9$	x: 0.123 m $\eta = 8.9$	x: 0.123 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.123 m $\eta = 62.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 34.6$	x: 0.123 m $\eta = 9.8$	x: 0.123 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 62.6$
N4/N5	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.5$	x: 0.123 m $\eta = 5.1$	x: 0.123 m $\eta = 55.1$	x: 4.601 m $\eta = 13.9$	x: 0.123 m $\eta = 8.9$	x: 0.123 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.123 m $\eta = 62.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 34.6$	x: 0.123 m $\eta = 9.8$	x: 0.123 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 62.6$
N6/N7	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.437 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 39.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 41.4$
N8/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.437 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 39.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 41.4$
N7/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.5$	x: 0.102 m $\eta = 5.3$	x: 0.102 m $\eta = 72.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.102 m $\eta = 12.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.102 m $\eta = 80.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 80.9$
N9/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.5$	x: 0.102 m $\eta = 5.3$	x: 0.102 m $\eta = 72.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.102 m $\eta = 12.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.102 m $\eta = 80.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 80.9$
N11/N12	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.437 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 39.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 41.4$

Barras	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$N M_Y M_Z$	$N M_Y M_Z V_Y$	M_t	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	Estado
N13/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.437 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 39.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 41.4$
N12/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.3$	x: 0.102 m $\eta = 5.3$	x: 0.102 m $\eta = 72.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.102 m $\eta = 12.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.102 m $\eta = 80.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 80.9$
N14/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.3$	x: 0.102 m $\eta = 5.3$	x: 0.102 m $\eta = 72.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.102 m $\eta = 12.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.102 m $\eta = 80.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 80.9$
N16/N17	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.437 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 39.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 41.4$
N18/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.437 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 39.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 41.4$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 41.4$
N17/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.5$	x: 0.102 m $\eta = 5.3$	x: 0.102 m $\eta = 72.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.102 m $\eta = 12.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.102 m $\eta = 80.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 80.9$
N19/N20	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.5$	x: 0.102 m $\eta = 5.3$	x: 0.102 m $\eta = 72.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0.102 m $\eta = 12.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0.102 m $\eta = 80.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	CUMPLE $\eta = 80.9$
N21/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.451 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 16.4$	x: 0 m $\eta = 77.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 88.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 88.2$
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 4.451 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 16.4$	x: 0 m $\eta = 77.6$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 88.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.3$	CUMPLE $\eta = 88.2$
N22/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.5$	x: 0.123 m $\eta = 5.1$	x: 0.123 m $\eta = 55.1$	x: 4.601 m $\eta = 13.9$	x: 0.123 m $\eta = 8.9$	x: 0.123 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.123 m $\eta = 62.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 34.6$	x: 0.123 m $\eta = 9.8$	x: 0.123 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 62.6$
N24/N25	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.099 m $\eta = 1.5$	x: 0.123 m $\eta = 5.1$	x: 0.123 m $\eta = 55.1$	x: 4.601 m $\eta = 13.9$	x: 0.123 m $\eta = 8.9$	x: 0.123 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.123 m $\eta = 62.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 34.6$	x: 0.123 m $\eta = 9.8$	x: 0.123 m $\eta = 0.8$	CUMPLE $\eta = 62.6$
<p>Notación:</p> <p>$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez</p> <p>λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida</p> <p>N_t: Resistencia a tracción</p> <p>N_c: Resistencia a compresión</p> <p>M_Y: Resistencia a flexión eje Y</p> <p>M_Z: Resistencia a flexión eje Z</p> <p>V_Z: Resistencia a corte Z</p> <p>V_Y: Resistencia a corte Y</p> <p>$M_Y V_Z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados</p> <p>$M_Z V_Y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados</p> <p>$N M_Y M_Z$: Resistencia a flexión y axial combinados</p> <p>$N M_Y M_Z V_Y$: Resistencia a flexión, axial y cortante combinados</p> <p>M_t: Resistencia a torsión</p> <p>$M_Y V_Z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados</p> <p>$M_Z V_Y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados</p> <p>x: Distancia al origen de la barra</p> <p>η: Coeficiente de aprovechamiento (%)</p> <p>N.P.: No procede</p>																
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</p> <p>⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</p> <p>⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p> <p>⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p> <p>⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

ANEJO 14

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**



Índice

- 1. Introducción 2
- 2. Pagos 3
 - 2.1. Pagos fijos..... 3
 - 2.1.1. Sistema de conducción 3
 - 2.1.2. Plantación 4
 - 2.1.3. Sistema de riego 5
 - 2.1.4. Otros pagos 5
 - 2.2. Pagos variables 5
 - 2.3. Tabla de costes 8
- 3. Ingresos..... 9
 - 3.1. Ingresos ordinarios 9
 - 3.2. Ingresos extraordinarios 9
 - 3.3. Ingresos totales..... 9
- 4. Rentabilidad 11
 - 4.1. Financiación de la inversión 11
 - 4.2. Estudio de rentabilidad 12
 - 4.3. Indicadores de la rentabilidad 13
 - 4.3.1. V.A.N. 13
 - 4.3.2. PAYBACK..... 15
 - 4.3.3. TIR 15

1. Introducción

Con el siguiente anejo se pretende esclarecer la viabilidad económica del presente proyecto llevando a cabo para ello cálculos y valoraciones estimadas a cerca de los precios de producto y algunos insumos.

Estimamos una vida total de 50 años de la explotación del proyecto, a partir de los cuales se considerará la consecución de la misma actividad económica o cambiar por otra alternativa más viable.

Para el esclarecimiento de dicha viabilidad, contemplaremos algunas hipótesis:

- Los cobros y pagos se producen simultáneamente al final de cada ejercicio.
- Los precios de las materias primas y de la maquinaria no están sometidas a corrientes inflacionistas ni deflacionistas.
- Se va a evaluar la rentabilidad de la explotación utilizando una serie de indicadores económicos, calculados a partir de los flujos de caja como son: V.A.N, T.I.R, etc.

La producción estimada a lo largo de los años se considera la máxima permitida por la D.O.C Rioja, que es de 6500 kg/ha para variedades tintas.

A continuación podemos ver un cuadro resumen de los precios de la uva a lo largo de estos últimos cinco años:

Año	Precio (€/Kg)
2013	0,75
2014	0,84
2015	0,87
2016	0,91
2017	1,19
Media	0,912

Nuestra uva al ser producida dentro del marco de producción ecológica estimaremos que su precio es un 10% superior a la media extraída estadísticamente, por lo que el precio a la que la venderemos será de **1.01 €/kg**

2. Pagos

2.1. Pagos fijos

Se incluyen la amortización y los intereses del capital invertido en la explotación. Los pagos de la maquinaria se consideran variables.

- **Amortización:** Estos pagos los calcularemos mediante la siguiente expresión:

$$PA = \frac{(V_a - V_r)}{n}$$

Siendo:

- V_a = Valor de adquisición.
- V_r = Valor residual. Se considera del 20% del valor de adquisición.

- **Intereses:**

$$PI = \frac{(V_a + V_r)}{n} * i$$

Siendo i los intereses del 6.5%.

2.1.1. Sistema de conducción

Se considera como vida útil 20 años, adecuado para la espaldera, después de estos 25 años se colocará una segunda espaldera. En los 20 años siguientes se amortizará la segunda espaldera. El tipo de interés es del 6%. El valor residual se considera el 22%.

- Resumen de los pagos de la primera espaldera:

V_a (€)	23.896,77 €
V_r (€)	5.257,29 €
N (años)	20
$C.A$ (€/año)	931,97 €
$C.I$ (€/año)	947,50 €

ANEJO 14: Análisis de rentabilidad

- Resumen de los pagos de la segunda espaldera:

Va (€)	23.896,77 €
Vr (€)	5.257,29 €
N (años)	20
C.A (€/año)	931,97 €
C.I (€/año)	947,50 €

2.1.2. Plantación

En esta sección resumiremos los gastos generados para la plantación. Como ya hemos mencionado en la sección anterior, la vida útil estimada son 40 años, el valor residual se estima en un 22% del valor de adquisición y el interés será del 6.5%.

- Graciano:

Va (€)	3.595,80 €
Vr (€)	791,07 €
N (años)	20
C.A (€/año)	140,23 €
C.I (€/año)	142,57 €

- Tempranillo:

Va (€)	7.461,60 €
Vr (€)	1.641,55 €
N (años)	20
C.A (€/año)	291,00 €
C.I (€/año)	295,85 €

ANEJO 14: Análisis de rentabilidad

2.1.3. Sistema de riego

Se considera como vida útil 20 años. El tipo de interés es del 6.5%. El valor residual se considera el 22% del valor de adquisición:

- **Primer sistema de riego:** Teniendo en cuenta el levantamiento de la caseta de riego

Va (€)	32.960,30 €
Vr (€)	7.251,27 €
N (años)	20
C.A (€/año)	1.285,45 €
C.I. (€/año)	1.306,88 €

- **Segundo sistema de riego:**

Va (€)	27.960,30 €
Vr (€)	6.151,27 €
N (años)	20
C.A (€/año)	1.090,45 €
C.I. (€/año)	1.108,62 €

2.1.4. Otros pagos

- Mantenimiento de la estructura: 400 €/año
- Contribución: 500€/año
- Electricidad: 150 €/año

2.2. Pagos variables

- **Coste de operaciones y maquinaria a emplear:** Considerando el año 0 como fijo:
 - **Año 1:** Se estima en: 8138.1 €
 - **Año 2:** Se estima en: 12374.72 €
 - **Año 3:** Se estima en: 14327.05 €

ANEJO 14: Análisis de rentabilidad

- **A partir del 4º año:**

Labor	Maquinaria y operarios	Coste(€/h)	Coste total (€/h)	Tiempo de operación (h/Ha)	NºPases	Total(€/Ha)
Mantenimiento de la línea	Tractor 75 cv	25,36	43,83	1	2	87,66
	Segadora	18,47				
	1 operario					
Pase de cultivador	Tractor 75 cv	25,36	37,55	1	2	75,1
	Cultivador	4,19				
	1 operario	8				
Poda	3 operarios	24	27,15	22	1	597,3
	3 tijeras eléctricas podadoras	3,15				
Triturar restos de poda	Tractor 75 cv	25,36	63,36	1	2	126,72
	1 operario	8				
	Trituradora de sarmientos alquilada	30				
Guiado de la vegetación	2 operarios	16	16	1,5	2	48
Poda en verde	3 operarios	24	24	3	1	72
Desniete	3 operarios	24	24	4	1	96
Enmienda orgánica	Tractor 75cv	25,36	70,77	1	1	70,77
	Carro esparcidor de estiércol	37,41				
	1 operario	8				
productos fitosanitarios:Atomizador	Tractor 75 cv	25,36	50,27	1	2	100,54
	Atomizador	16,91				
	1 operario	8				
Mantenimiento de la calle	Tractor 75 cv	25,36	50,85	1	2	101,7
	Desbrozadora	17,49				
	1 operario	8				
Despuntado	Tractor 75 cv	26	44,72	1	2	89,44
	Despuntadora	10,72				
	1 operario	8				
Vendimia	Tractor 75 cv	25,36	170,04	2,5	1	425,1
	Tractor alquilado	30				
	2 remolques	2,68				
	14 operarios	112				
					Subtotal	1890,33
					Total de la parcela (€)	14404,31

ANEJO 14: Análisis de rentabilidad

- **Pagos al asesor:** Establecemos un pago del 4.5% del beneficio total de la producción como sueldo a pagar al asesor. Lo que supone que cuando la vid ya está formada, si producimos de media 6500 kg/ha y según los datos recogidos nos pagarán la uva a 1.01€/kg, para las 7.69 ha productivas el cálculo sería:

$$\text{Pagos asesor} = 6500 * 7.69 * 1.01 * 0.045 = 2271.82 \text{ €}$$

En cuanto a los 3 primeros años se le pagará lo correspondiente a la mitad de esta cuantía (1135.9 €) debido a que todavía no habremos entrado en etapa de máxima capacidad productiva.

ANEJO 14: Análisis de rentabilidad

2.3. Tabla de costes

Años	Pagos fijos	Pagos variables	Pagos totales
0	63964,17		63964,17
1	1050	9163	10213
2	1050	13400,41	14450,41
3	1050	15352,74	16402,74
4	1050	16455	17505
5	1050	16455	17505
6	1050	16455	17505
7	1050	16455	17505
8	1050	16455	17505
9	1050	16455	17505
10	1050	16455	17505
11	1050	16455	17505
12	1050	16455	17505
13	1050	16455	17505
14	1050	16455	17505
15	1050	16455	17505
16	1050	16455	17505
17	1050	16455	17505
18	1050	16455	17505
19	1050	16455	17505
20	52907,08	16455	69362,08
21	1050	16455	17505
22	1050	16455	17505
23	1050	16455	17505
24	1050	16455	17505
25	1050	16455	17505
26	1050	16455	17505
27	1050	16455	17505
28	1050	16455	17505
29	1050	16455	17505
30	1050	16455	17505
31	1050	16455	17505
32	1050	16455	17505
33	1050	16455	17505
34	1050	16455	17505
35	1050	16455	17505
36	1050	16455	17505
37	1050	16455	17505
38	1050	16455	17505
39	1050	16455	17505
40	1050	16455	17505

3. Ingresos

3.1. Ingresos ordinarios

Los ingresos ordinarios son aquellos que se obtienen de la venta de la producción de uva. El precio de un Kg de uva lo consideramos para la zona de 1.01 €/kg. Se ha establecido este precio del Kg de uva en base a las últimas campañas de la zona.

Ingresos 3 año: $3250 \text{ kg/Ha} \times 1.01 \text{ €/ha} \times 7.67 \text{ ha/explotación} = 25176.7 \text{ €/explotación}$

Ingresos 4 año y posteriores: $6500 \text{ kg/Ha} \times 1.01 \text{ €/ha} \times 7.67 \text{ ha/explotación} = 50353.55 \text{ €/explotación}$

3.2. Ingresos extraordinarios

Son los producidos al vender la maquinaria o las instalaciones obsoletas. Se estimas un 20 % del valor inicial.

- Las instalaciones obsoletas se cambian cada 20 años, o sea, habrá un ingreso del cambio del sistema de riego y el sistema de conducción de 10371.41 €/explotación.
- La maquinaria se cambiará cada 10 años, y se estima el valor residual del parque de maquinaria de 17915 €/explotación.
- Las explotación a los 40 años es de 92402.82 €/explotación de valor residual.

3.3. Ingresos totales

Es la suma de los ingresos fijos más los extraordinarios:

ANEJO 14: Análisis de rentabilidad

Años	Ingresos fijos	Ingresos extraordinarios	Total
0	0	0	0
1	0	0	0
2	0	0	0
3	25176,7	0	25176,7
4	50353,55	0	50353,55
5	50353,55	0	50353,55
6	50353,55	0	50353,55
7	50353,55	0	50353,55
8	50353,55	0	50353,55
9	50353,55	0	50353,55
10	50353,55	17915	68268,55
11	50353,55	0	50353,55
12	50353,55	0	50353,55
13	50353,55	0	50353,55
14	50353,55	0	50353,55
15	50353,55	0	50353,55
16	50353,55	0	50353,55
17	50353,55	0	50353,55
18	50353,55	0	50353,55
19	50353,55	0	50353,55
20	50353,55	28286	78639,55
21	50353,55	0	50353,55
22	50353,55	0	50353,55
23	50353,55	0	50353,55
24	50353,55	0	50353,55
25	50353,55	0	50353,55
26	50353,55	0	50353,55
27	50353,55	0	50353,55
28	50353,55	0	50353,55
29	50353,55	0	50353,55
30	50353,55	17915	68268,55
31	50353,55	0	50353,55
32	50353,55	0	50353,55
33	50353,55	0	50353,55
34	50353,55	0	50353,55
35	50353,55	0	50353,55
36	50353,55	0	50353,55
37	50353,55	0	50353,55
38	50353,55	0	50353,55
39	50353,55	0	50353,55
40	50353,55	92402,82	142756,4

4. Rentabilidad

4.1. Financiación de la inversión

La ejecución del proyecto supondrá unos gastos muy elevados, por lo que será necesario recurrir a financiación de terceros (un banco), del que obtendremos el dinero necesario para llevar a cabo la totalidad del proyecto (100% del presupuesto). El banco pone la condición de que el interés sea del 2.9%, con dos años de carencia y a pagar en 12 años.

- Préstamo: 248.356,61 €

Debido a que el crédito se concede a veintidós años con dos de carencia, no se empezará a pagar hasta el segundo año, lo que hace un total de 20 años de pago.

Por lo que la amortización será de

$$\text{Amortización} = 248356.61 / 20 = 12417.83 \text{ €/año}$$

Tabla de amortización del préstamo:

Años	Amortización	Capital pendiente	Intereses	Pagos financieros
0		248356,61	7202,3417	7202,34
1		248356,61	7202,3417	7202,34
2	12417,84	235938,77	6842,2243	19260,06
3	12417,84	223520,93	6482,107	18899,95
4	12417,84	211103,09	6121,9896	18539,83
5	12417,84	198685,25	5761,8723	18179,71
6	12417,84	186267,41	5401,7549	17819,59
7	12417,84	173849,57	5041,6375	17459,48
8	12417,84	161431,73	4681,5202	17099,36
9	12417,84	149013,89	4321,4028	16739,24
10	12417,84	136596,05	3961,2855	16379,13
11	12417,84	124178,21	3601,1681	16019,01
12	12417,84	111760,37	3241,0507	15658,89
13	12417,84	99342,53	2880,9334	15298,77
14	12417,84	86924,69	2520,816	14938,66
15	12417,84	74506,85	2160,6987	14578,54
16	12417,84	62089,01	1800,5813	14218,42
17	12417,84	49671,17	1440,4639	13858,30
18	12417,84	37253,33	1080,3466	13498,19
19	12417,84	24835,49	720,22921	13138,07
20	12417,84	12417,65	360,11185	12777,95
21	12417,84	0	0	12417,84

ANEJO 14: Análisis de rentabilidad

4.2. Estudio de rentabilidad

Años	Pago inversión	Pago financieros	Ingresos f	Ingresos extra	Pagos fijo	Pagos vari	Flujos de caja
0	248356,61		0	248356,61			0
1		7202,34169	0	0	1050	9163	-17415,34169
2		19260,06433	0	0	1050	13400,41	-33710,47433
3		18899,94697	25176,7	0	1050	15352,74	-10125,98697
4		18539,82961	50353,55	0	1050	16455	14308,72039
5		18179,71225	50353,55	0	1050	16455	14668,83775
6		17819,59489	50353,55	0	1050	16455	15028,95511
7		17459,47753	50353,55	0	1050	16455	15389,07247
8		17099,36017	50353,55	0	1050	16455	15749,18983
9		16739,24281	50353,55	0	1050	16455	16109,30719
10		16379,12545	50353,55	17915	1050	16455	34384,42455
11		16019,00809	50353,55	0	1050	16455	16829,54191
12		15658,89073	50353,55	0	1050	16455	17189,65927
13		15298,77337	50353,55	0	1050	16455	17549,77663
14		14938,65601	50353,55	0	1050	16455	17909,89399
15		14578,53865	50353,55	0	1050	16455	18270,01135
16		14218,42129	50353,55	0	1050	16455	18630,12871
17		13858,30393	50353,55	0	1050	16455	18990,24607
18		13498,18657	50353,55	0	1050	16455	19350,36343
19		13138,06921	50353,55	0	1050	16455	19710,48079
20		12777,95185	50353,55	28286	52907,08	16455	-3500,48185
21		12417,84	50353,55	0	1050	16455	20430,71
22			50353,55	0	1050	16455	32848,55
23			50353,55	0	1050	16455	32848,55
24			50353,55	0	1050	16455	32848,55
25			50353,55	0	1050	16455	32848,55
26			50353,55	0	1050	16455	32848,55
27			50353,55	0	1050	16455	32848,55
28			50353,55	0	1050	16455	32848,55
29			50353,55	0	1050	16455	32848,55
30			50353,55	17915	1050	16455	50763,55
31			50353,55	0	1050	16455	32848,55
32			50353,55	0	1050	16455	32848,55
33			50353,55	0	1050	16455	32848,55
34			50353,55	0	1050	16455	32848,55
35			50353,55	0	1050	16455	32848,55
36			50353,55	0	1050	16455	32848,55
37			50353,55	0	1050	16455	32848,55
38			50353,55	0	1050	16455	32848,55
39			50353,55	0	1050	16455	32848,55
40			50353,55	92402,82	1050	16455	125251,37

ANEJO 14: Análisis de rentabilidad

4.3. Indicadores de la rentabilidad

Para realizar una inversión necesariamente tenemos que exigir a ésta que sea rentable, y para este cálculo tenemos métodos de valoración de proyectos o inversiones entre los que destacan los siguientes.

4.3.1. V.A.N.

Es el valor actualizado neto. Este método calcula el valor actual del proyecto de inversión y, por lo tanto, nos indica el incremento de riqueza que experimentará la supuesta empresa si efectuase la mencionada inversión.

Así pues, tenemos que descartar todos aquellos proyectos que nos ofrezcan un VAN negativo:

Si $VAN < 0$ ----- Salidas > Entradas

Si $VAN > 0$ ----- Salidas < Entradas

La fórmula que utilizaremos es la siguiente:

$$\sum_{n=0}^{n=40} \frac{R_i}{(1+i)^n}$$

Siendo:

- R_i : el flujo de caja anual
- n : el número de años
- i : la tasa de interés (3%)

En el caso de nuestro proyecto, obtenemos un valor de VAN superior a cero para los 40 años de vida útil de la explotación como observaremos en la siguiente tabla:

ANEJO 14: Análisis de rentabilidad

Años	Flujos de caja	(1+i) ⁿ	Flujo de cajas actualizado	Flujos de caja actualizados acumulados
0	0	1	0	0
1	-17415,34169	1,03	-16908,09873	-15318,5
2	-33710,47433	1,0609	-31775,3552	-47093,8552
3	-10125,98697	1,092727	-9266,712518	-56360,56772
4	14308,72039	1,12550881	12713,11274	-43647,45498
5	14668,83775	1,159274074	12653,4683	-30993,98668
6	15028,95511	1,194052297	12586,5133	-18407,47338
7	15389,07247	1,229873865	12512,72419	-5894,749186
8	15749,18983	1,266770081	12432,55588	6537,806698
9	16109,30719	1,304773184	12346,44258	18884,24928
10	34384,42455	1,343916379	25585,24107	44469,49035
11	16829,54191	1,384233871	12158,01915	56627,5095
12	17189,65927	1,425760887	12056,48116	68683,99066
13	17549,77663	1,468533713	11950,54391	80634,53457
14	17909,89399	1,512589725	11840,54982	92475,08439
15	18270,01135	1,557967417	11726,82506	104201,9095
16	18630,12871	1,604706439	11609,68029	115811,5897
17	18990,24607	1,652847632	11489,41118	127301,0009
18	19350,36343	1,702433061	11366,29913	138667,3001
19	19710,48079	1,753506053	11240,61178	149907,9118
20	-3500,48185	1,806111235	-1938,131928	147969,7799
21	20430,71	1,860294572	10982,51337	158952,2933
22	32848,55	1,916103409	17143,41191	176095,7052
23	32848,55	1,973586511	16644,08923	192739,7944
24	32848,55	2,032794106	16159,30993	208899,1043
25	32848,55	2,09377793	15688,65042	224587,7548
26	32848,55	2,156591268	15231,69944	239819,4542
27	32848,55	2,221289006	14788,05771	254607,5119
28	32848,55	2,287927676	14357,33758	268964,8495
29	32848,55	2,356565506	13939,1627	282904,0122
30	50763,55	2,427262471	20913,91047	303817,9227
31	32848,55	2,500080345	13138,99774	316956,9204
32	32848,55	2,575082756	12756,30848	329713,2289
33	32848,55	2,652335238	12384,76552	342097,9944
34	32848,55	2,731905296	12024,04419	354122,0386
35	32848,55	2,813862454	11673,82931	365795,8679
36	32848,55	2,898278328	11333,81487	377129,6828
37	32848,55	2,985226678	11003,70375	388133,3865
38	32848,55	3,074783478	10683,20753	398816,5941
39	32848,55	3,167026983	10372,04614	409188,6402
40	125251,37	3,262037792	38396,66429	447585,3045

VAN (Año 40) = 447585.3 €

4.3.2. PAYBACK

Es el plazo de recuperación, es decir, cuando se recupera la inversión realizada en la explotación. Esto se produce cuando el VAN es cero.

En nuestro caso se recupera la inversión en el año 8. Por lo que el proyecto se puede llevar a cabo.

4.3.3. TIR

Se trata de la tasa interna de rentabilidad, que nos indica el interés de la inversión. Es la tasa de descuento que hace el VAN sea igual a cero. Para calcularla recurrimos a la siguiente expresión:

$$TIR = \frac{-A + \sum FC_i}{\sum FC_i * i}$$

Siendo:

- A: es la inversión
- i: el número de años

En este caso dado que el VAN es superior a 0, y el TIR es de 10%, por lo que nos demuestra que el proyecto tiene una alta rentabilidad.

ANEJO 15

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Índice

1.	Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud	2
2.	Objeto del estudio de seguridad y salud	2
3.	Descripción de las obras	4
3.1.	FASES DE OBRA	4
3.1.1.	Replanteos.....	4
3.1.2.	Acondicionamiento del terreno	5
3.1.3.	Plantaciones	6
3.1.4.	Instalación de riego	7
4.	PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	9
4.1.	Protecciones individuales	9
4.1.1	Protecciones en la cabeza.....	9
4.1.2	Protecciones del cuerpo	9
4.1.3	Protecciones de las extremidades superiores	9
4.2.	Protecciones colectivas	10
4.2.1	Señalización general	10
4.2.2	Protecciones contra incendios	10
4.3.	Formación	10
5.	Medicina preventiva y primeros auxilios	11
5.1	Botiquines	11
5.2	Asistencia a los accidentados.....	12
5.3	Reconocimientos médicos	12
6.	Prevención de riesgos de daños a terceros	12

ANEJO 15: Estudio básico de seguridad y salud

1. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud

Al tratarse de un proyecto de menos de 500.000 € se va a desarrollar un estudio básico de seguridad y salud.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud, se redacta en cumplimiento de lo preceptuado por el Decreto nº 1627/97 de 24 de Octubre, en el marco de la Ley 31/1995, de noviembre, de prevención de riesgos Laborales, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y en este sentido:

Precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra:

- Identifica los riesgos laborales que puedan ser evitados
- Indica las medidas técnicas necesarias para esta evicción.
- Relaciona los riesgos laborales que no puedan eliminarse
- Especifica las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Valora su eficacia

2. Objeto del estudio de seguridad y salud

La finalidad de este estudio de seguridad y salud, es establecer, durante la ejecución de las obras del Presente Proyecto, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la Empresa Constructora, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención y riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997. Por ello, los errores u omisiones que pudiesen existir en este estudio nunca podrán ser tomados por el contratista a su favor. Dicho plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, y estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

Todo ello se realizara con estricto cumplimiento del R.D. 1627/1997, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud, en los proyectos de obras de construcción.

El plan con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra. Cuando no sea necesaria la designación de un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las funciones que se le asignan en el párrafo anterior serán asumidas por la

ANEJO 15: Estudio básico de seguridad y salud

Dirección de Obra. El plan de Seguridad y Salud, podrá ser modificado por el contratista en función del proceso constructivo de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra..

Quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas y órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, y las representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportuno. Para ello, el Plan de Seguridad y Salud, estará en obra a disposición de las distintas partes implicadas.

Se considera este Plan:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo, de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar los instrumentos para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinas que se les encomienda.
- El transporte personal
- Los trabajos con maquinaria ligera
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos
- Los comités de seguridad y salud
- El libro de incidencias.

Igualmente, se implanta la obligatoriedad de que exista, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias, que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto. El libro de incidencias será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud. Siendo el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el responsable de remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia de las anotaciones que se escriban en el libro. Igualmente, se deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores en éste. Queda claro que la inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta de las medidas previstas en el Estudio de Seguridad y Salud de la Obra y por supuesto en todo momento la dirección facultativa.

3. Descripción de las obras

obras objeto de este proyecto se encuentran situadas en el término municipal de Zarratón, que pertenece a la comunidad autónoma de La Rioja. Las obras proyectadas, pueden esquematizarse en el resumen de capítulos que el proyecto comprende, relativos a obras de:

- Excavación y relleno de zanjas.
- Red del sistema de riego.
- Instalación de la espaldera.
- Realización de tratamientos fertilizantes.
- Realización de tratamiento fitosanitarios.
- Plantación de elementos vegetales.
- Instalación de caseta de riego.

El Contratista, en previsión a que puedan surgir accidentes, dispondrá al principio y al final de cada tajo, de una relación del personal que ha estado moviendo, así como los desplazamientos efectuados por las maquinarias y camiones, con el fin de prever en tajos sucesivos la sincronización del personal y maquinaria. Se demarcará, con balizas, o con barandillas el recorrido de algunas instalaciones, que presumiblemente sea complicado para el libre desarrollo de la maquinaria, o en su lugar de excavación manual, en forma de prever cualquier accidente. Antes de abrir cualquier zanja, se estudiará la forma más idónea de su apertura, debido principalmente a la clase de terreno y a su grado de consolidación.

3.1. FASES DE OBRA

3.1.1. Replanteos

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Atropellamiento de los trabajadores en la calzada, por el tránsito rodado.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Seccionamiento de instalaciones existentes.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

ANEJO 15: Estudio básico de seguridad y salud

- Se colocaran vallas de protección en las catas y pozos, y se protegerán con cuerdas de banderines a un metro de altura siempre que estos tengan manos de 2 metros.
- El personal que trabaje en la excavación manual de las zanjas irá vestido con botas de goma de seguridad y guantes.
- La entrada y salida del pozo se efectuará mediante una escalera de mano, que sobresalga 1 metro por encima de la rasante del terreno.

PROTECCIONES PERSONALES:

- Ropa de trabajo.
- Guantes.

3.1.2. Acondicionamiento del terreno

3.1.2.1. *Excavaciones*

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caídas desde el borde de la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropellamiento de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno. • Se prohíben los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.
- Se eliminaran los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.
- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.

ANEJO 15: Estudio básico de seguridad y salud

- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos. • Se señalará el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00 metros.
- Los trabajadores llevarán botas impermeables de seguridad, casco y guantes.
- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.

PROTECCIONES PERSONALES:

- Trajes impermeables
- Botas impermeables
- Guantes

3.1.3. Plantaciones

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Golpes contra objetos.
- Caídas de objetos
- Introducción de partículas en los ojos.
- Heridas punzantes por herramientas manuales.
- Lesiones dorsolumbares.

RIESGOS EN TRABAJOS CON TRACTOR:

- Vuelcos.
- Golpes y contusiones.
- Colisiones con otros vehículos.
- Atropellos a personas.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Deslizamientos, en terrenos embarrados.
- Caídas a distinto nivel, al subir o bajar de la cabina.
- Atrapamientos.
- Riesgos por operaciones de mantenimiento incorrectas
- Ruido
- Polvo

RIESGOS POR ATROPELLOS Y ATRAPAMIENTO DEL PERSONAL POR LA

ANEJO 15: Estudio básico de seguridad y salud

MAQUINARIA:

- Riesgos por atropellos y atrapamiento del personal por la maquinaria
- Riesgos por iniciar las maniobras bruscamente.
- Por falta de señalización en las zonas de trabajo.
- Por permanencia indebida dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Por ausencia de resguardos en los elementos móviles de la máquina

PROTECCIONES PERSONALES:

- Ropa de trabajo.
- Guantes.

3.1.4. Instalación de riego

3.1.4.1 Trabajos con maquinaria de obra general

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Vuelcos
- Hundimientos
- Choques y golpes
- Riesgos derivados de atmósferas agresivas o molestas
- Ruido
- Explosiones e incendios
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos
- Cortes
- Golpes y proyecciones
- Riesgos inherentes al propio lugar de utilización

3.1.4.2 Trabajos con retroexcavadora

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Vuelco del vehículo por hundimiento del terreno.
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes y bordes de excavación).
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

ANEJO 15: Estudio básico de seguridad y salud

- Colisiones y atropello.
- Deslizamientos de la máquina (en terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina a bloquear el movimiento de la misma).
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Vibraciones
- Ruido.
- Polvo.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Orden y limpieza; en todo momento se mantendrán los tajos limpios y en orden
- Vallas de limitación y protección para señalización de rampas, excavaciones, etc.
- Cinta de balizamiento, para señalización de lugares poco conflictivos, pasos de peatones, etc.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en la maquinaria.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad, de acuerdo con el Real Decreto 1403/1986 de Señalización de seguridad en centros y locales de trabajo.
- Carteles informativos sobre la obligación de usar los sistemas de protección individual (casco, etc.).
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Extintores polivalentes.
- Regado de pistas y superficies para evitar el levantamiento de polvo.

PROTECCIONES PERSONALES:

- Ropa de trabajo.

- Guantes.

4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

4.1. Protecciones individuales

4.1.1 Protecciones en la cabeza

- Casco, uno por persona, incluyendo técnico, encargados y posibles visitantes y disponiendo de un acopio mínimo.
- Gafas antipolvo y anti-impactos
- Mascarilla antipolvo
- Filtros
- Pantalla contra proyección de partículas
- Protectores auditivos

4.1.2 Protecciones del cuerpo

- Mono de trabajo
- Traje de agua
- Mandil de cuero
- Cinturón de seguridad, para cada trabajo de riesgo
- Cinturón antivibratorio

4.1.3 Protecciones de las extremidades superiores

- Guantes de material anticorte
- Guantes de goma finos
- Equipo de soldador.
- Guantes dieléctricos para utilizar en baja tensión.

1.4 Protección de las extremidades inferiores

- Botas de seguridad Clase III
- Botas de seguridad de lona
- Botas de agua

- Polainas de cuero

4.2. Protecciones colectivas

4.2.1 Señalización general

- Señales de tráfico interno de obra:
 - De peligro: obras, estrechamiento, proyección, escalón y otros peligros
 - De reglamentación y prioridad: entrada prohibida, limitación de altura, sentidos o pasos obligatorios y fin de prohibiciones.
- Manuales para los señalistas.
 - Elementos de balizamiento: paneles direcciones, hitos, guirnaldas.
- Señales de seguridad.
 - De advertencia: riesgo indeterminado
 - De prohibición: prohibido el paso a personas, etc.
 - De obligación: obligatorio el uso de casco, protección obligatoria de la vista y vías respiratorias
 - De información: primeros auxilios, varias, según el riesgo

4.2.2 Protecciones contra incendios

- Extintores portátiles
- Prohibición de encender fuego en la zona de asentamiento de maquinaria e instalaciones.

Para la prevención de las unidades constructivas restantes hasta la terminación de las obras, salvo actuaciones concretas que para cada caso se deben adoptar, es necesario efectuar el mantenimiento y reposición de las medidas de seguridad expuestas y que en general resultan comunes a las anteriormente descritas, considerándose por tanto incluidas en ellas.

4.3. Formación

Antes del comienzo de cada unidad de obra, se informará a los operarios sobre la forma correcta de ejecución y la prevención de los riesgos previstos. Así mismo se tendrá previsto impartir formación en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, al

ANEJO 15: Estudio básico de seguridad y salud

personal de la obra, en función de las propias necesidades del mismo y de acuerdo con el proceso productivo que vaya a realizarse.

5. Medicina preventiva y primeros auxilios

5.1 Botiquines

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
- En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Infecciones.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.
- En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificarán las rutas a los hospitales más próximos.
- Rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.

PROTECCIONES PERSONALES:

- Guantes de látex o plástico.

ANEJO 15: Estudio básico de seguridad y salud

Se dispondrá de varios botiquines en los tajos con concentración de operarios que contendrán en su interior el material especificado en la O.G.S.H.T., estando prevista su revisión mensual, así como una reposición inmediata de lo consumido.

5.2 Asistencia a los accidentados

Se tendrá prevista la información a todo el personal de la obra de diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutualidad laboral y Ambulatorios), donde deban trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Se preverá la disposición en sitio bien visible de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para la urgencia, de forma que se garantice el rápido traslado de los posibles accidentados.

5.3 Reconocimientos médicos

A todo el personal que empiece a trabajar se le hará pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

6. Prevención de riesgos de daños a terceros

Se preverá la colocación de señales de tráfico reflectantes sobre postes metálicos fijos para todas las zonas de interferencia con vías de circulación rodada. Se preverá la instalación de balizamientos diurnos y reflectantes o luminosos según los casos. Se preverá la colocación de señales y carteles de seguridad en lugares acorde al riesgo y las interferencias con caminos vecinales. Se preverá acotado parcial y transportable mediante vallas de contención de peatones en zonas de riesgo puntual.

Está previsto la propuesta de soluciones los riesgos concretos que en función de los trabajos y comportamiento del terreno o zonas afectadas pueden presentarse, que a priori no puede establecerse.



ANEJO 15: Estudio básico de seguridad y salud

Firmado el alumno, Rafael Jiménez Balanza

PLANOS

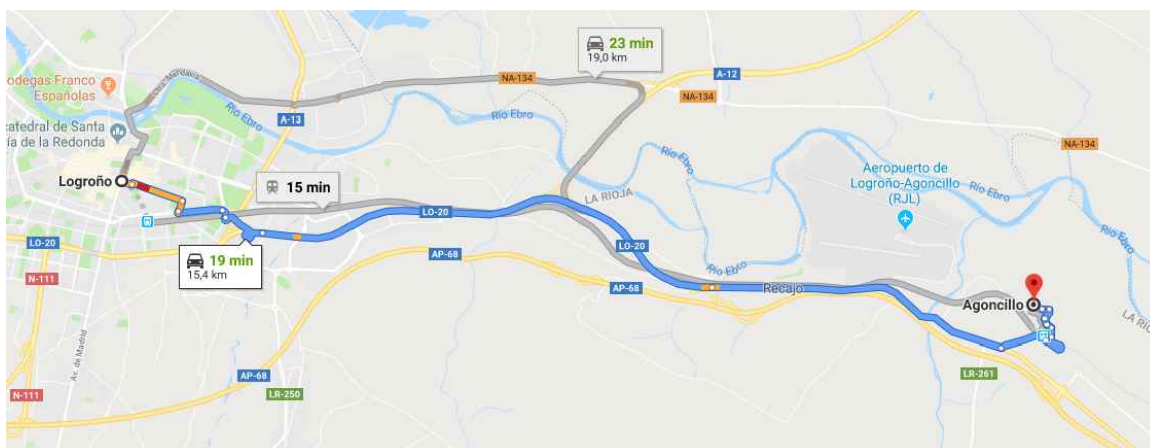
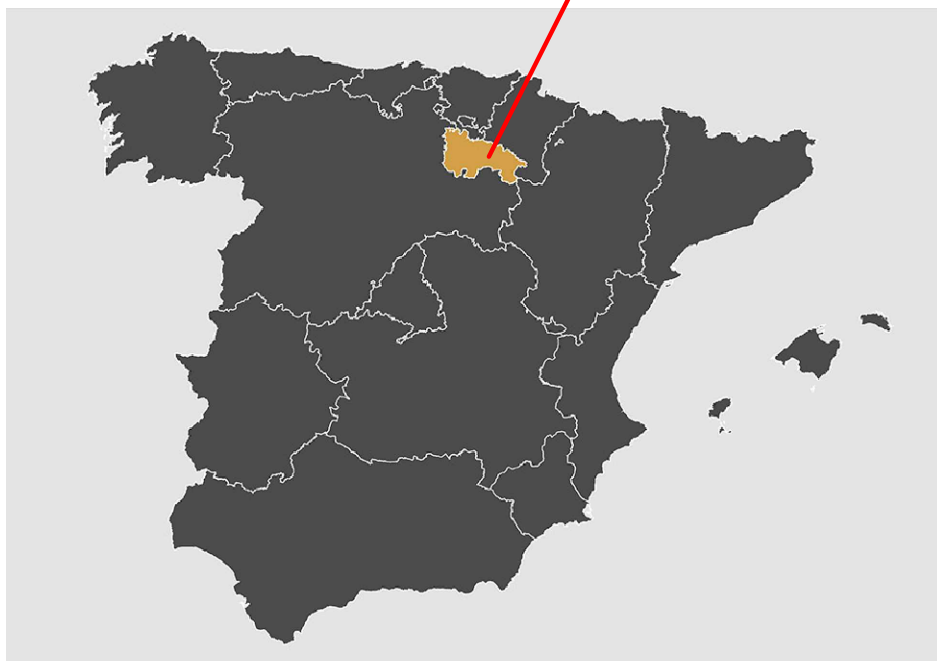



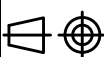
**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

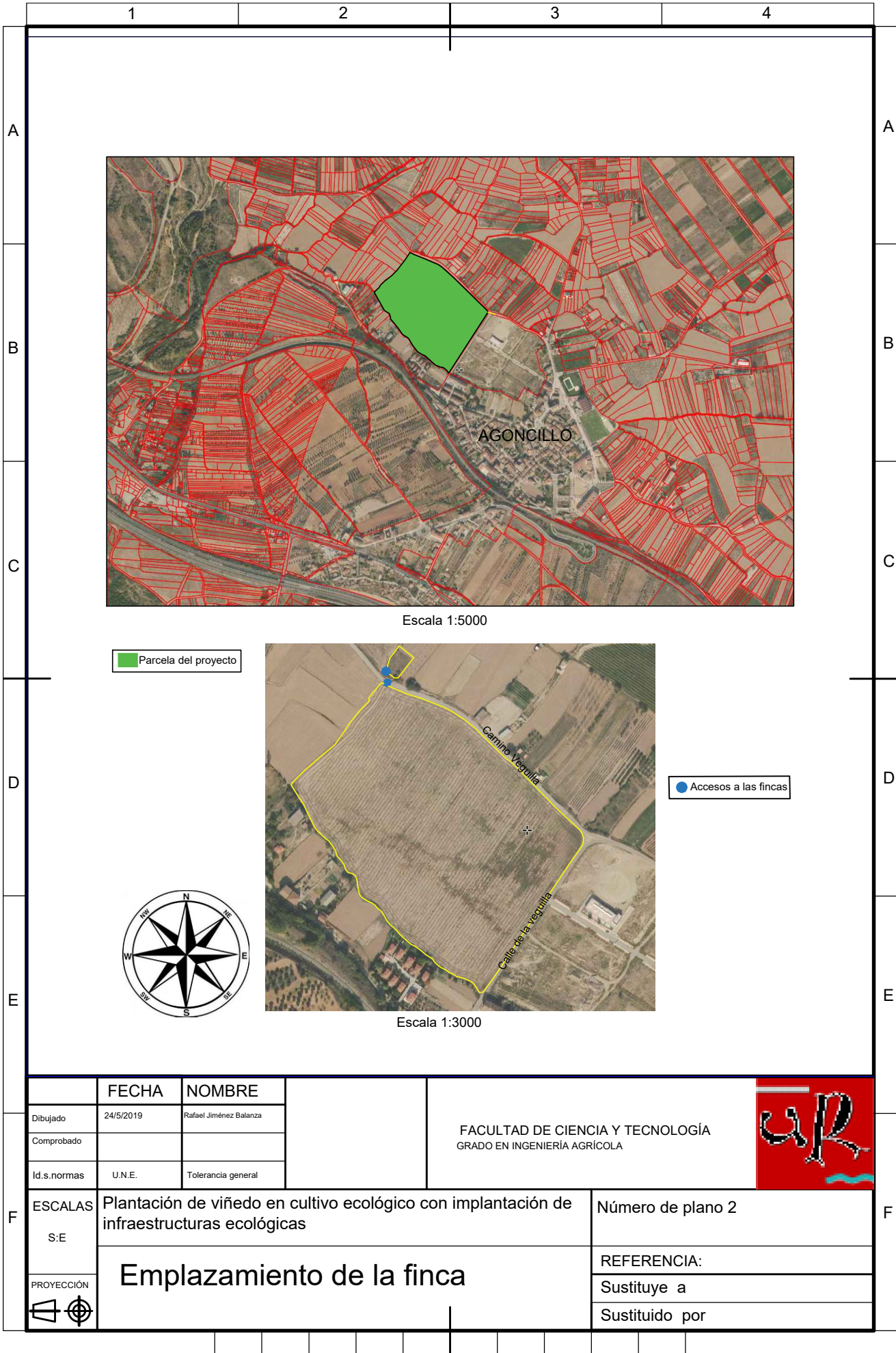
ÍNDICE DE PLANOS

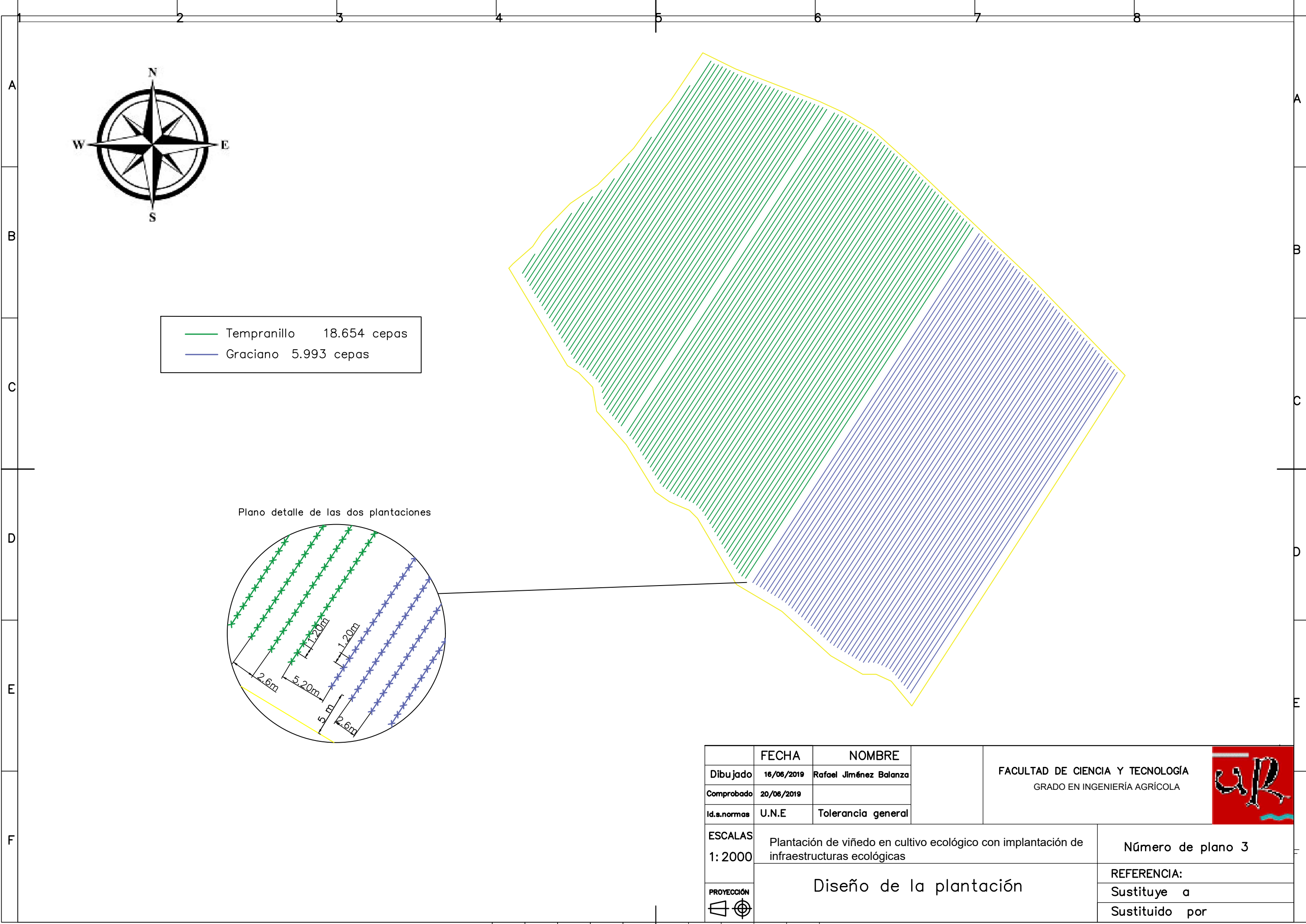
- 1: SITUACIÓN
- 2: EMPLAZAMIENTO
- 3: PLANTACIÓN
- 4: SECTORES DE RIEGO
- 5: RIEGO
- 6: ESPALDERA
- 7: INFRAESTRUCTURAS
ECOLÓGICAS
- 8: PABELLÓN
- 9: ZAPATAS
- 10: CASETA

LA RIOJA



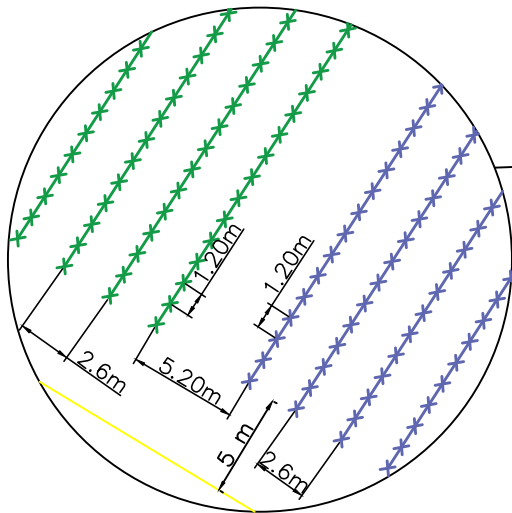
	FECHA	NOMBRE	FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA	
Dibujado	24/5/2019	Rafael Jiménez Balanza		
Comprobado				
Id.s.normas	U.N.E.	Tolerancia general		
ESCALAS	Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación de infraestructuras ecológicas			Número de plano 1
S: E	Situación de la finca			REFERENCIA:
PROYECCIÓN				Sustituye a
				Sustituido por



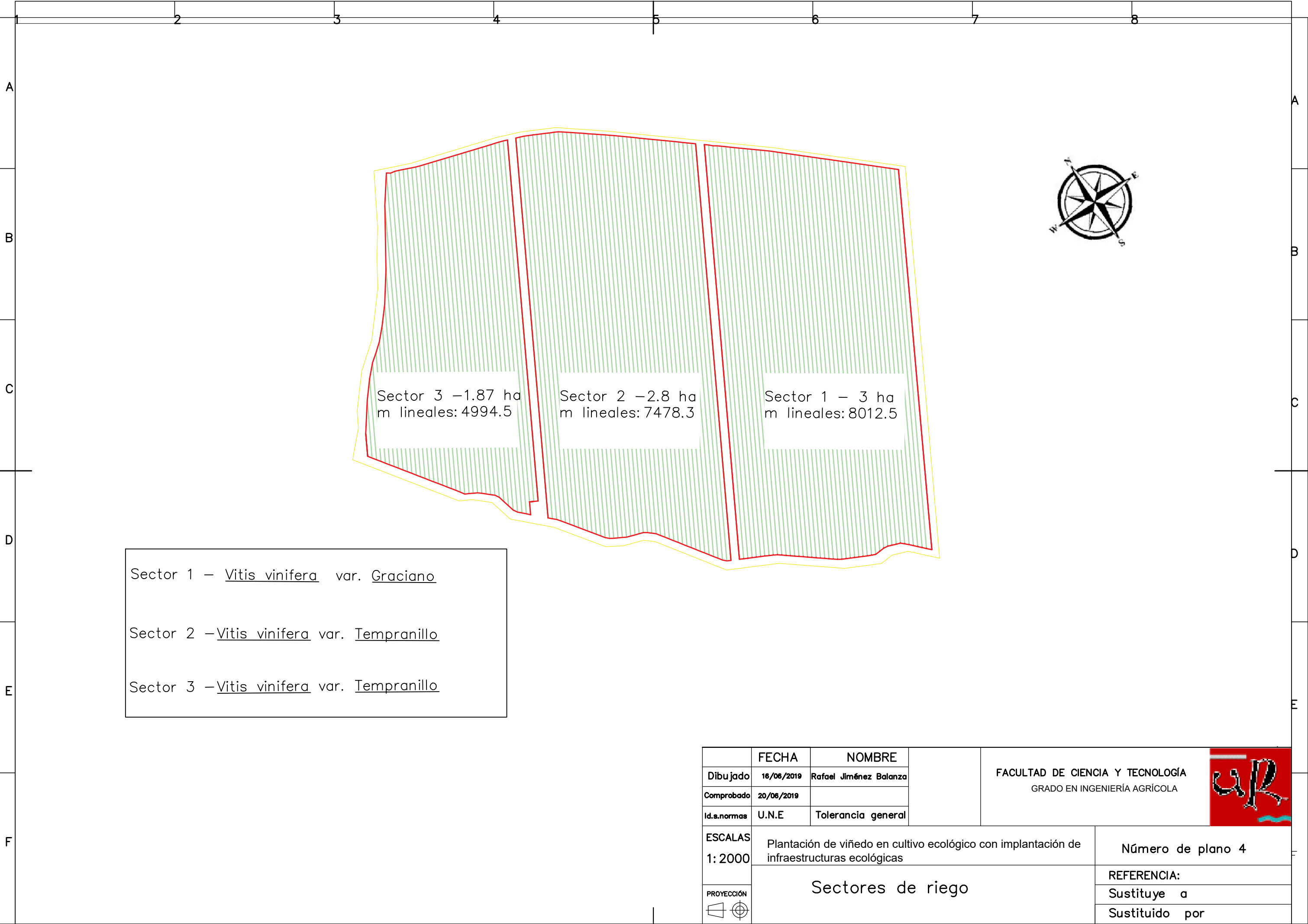



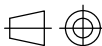
—	Tempranillo	18.654 cepas
—	Graciano	5.993 cepas

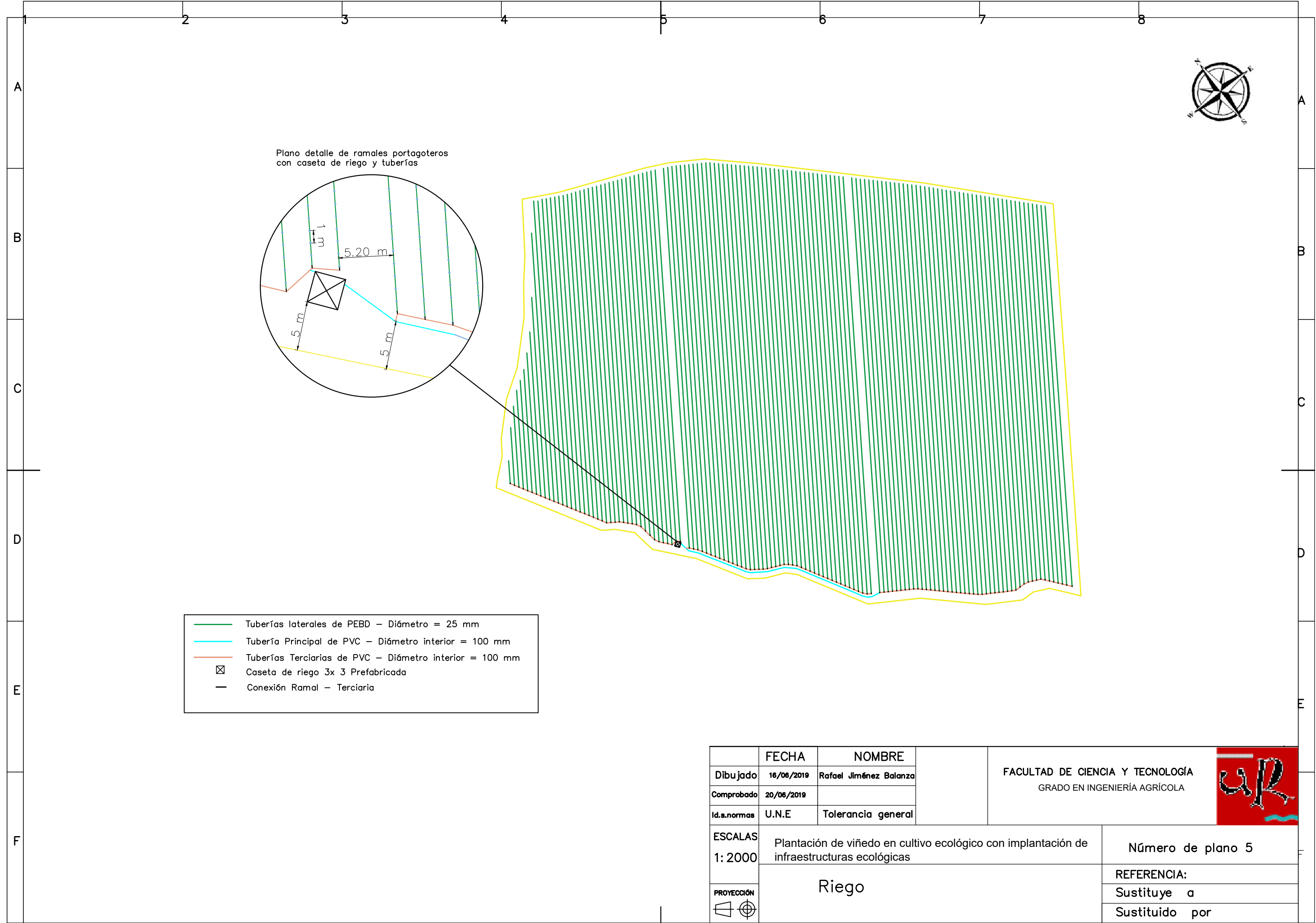
Plano detalle de las dos plantaciones



	FECHA	NOMBRE	FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA	
Dibujado	16/06/2019	Rafael Jiménez Balanza		
Comprobado	20/06/2019			
Id.s.normas	U.N.E	Tolerancia general		
ESCALAS 1: 2000	Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación de infraestructuras ecológicas			Número de plano 3
PROYECCIÓN 	Diseño de la plantación			REFERENCIA:
				Sustituye a
				Sustituido por



	FECHA	NOMBRE	FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA	
Dibujado	16/06/2019	Rafael Jiménez Balanza		
Comprobado	20/06/2019			
Id.s.normas	U.N.E	Tolerancia general		
ESCALAS 1: 2000	Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación de infraestructuras ecológicas			Número de plano 4
PROYECCIÓN	Sectores de riego			REFERENCIA:
				Sustituye a
				Sustituido por



	FECHA	NOMBRE	FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA	
Dibujado	16/06/2019	Rafael Jiménez Balanza		
Comprobado	20/06/2019			
Id.s.normas	U.N.E	Tolerancia general		
ESCALAS	Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación de infraestructuras ecológicas			Número de plano 5
1: 2000				REFERENCIA:
PROYECCIÓN	Riego			Sustituye a
				Sustituido por

- 1

2

3

4

5

6

7

8
- A

B

C

D

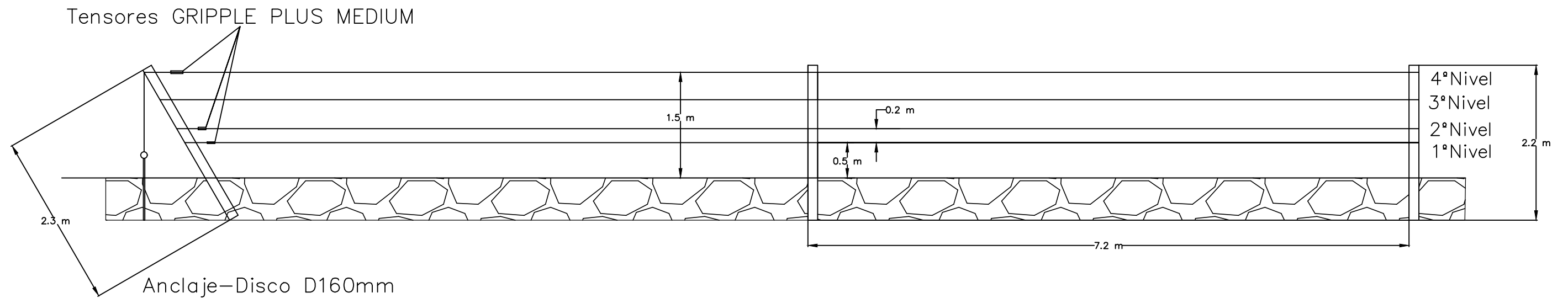
E


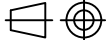
F
- 4º Nivel Alambre de acero galvanizado con aporte de 5% Aluminio – Diámetro 2.4 mm – Sujección de postes y vegetación alta

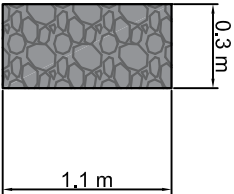
3º Nivel Alambre de acero galvanizado con aporte de 5% Aluminio – Diámetro 2.4 mm – Movable para la recogida de vegetación

2º Nivel Alambre de acero galvanizado con aporte de 5% Aluminio – Diámetro 3 mm – Formación

1º Nivel Alambre de acero galvanizado con aporte de 5% Aluminio – Diámetro 2.4 mm – Sujección de tubería portagoteros

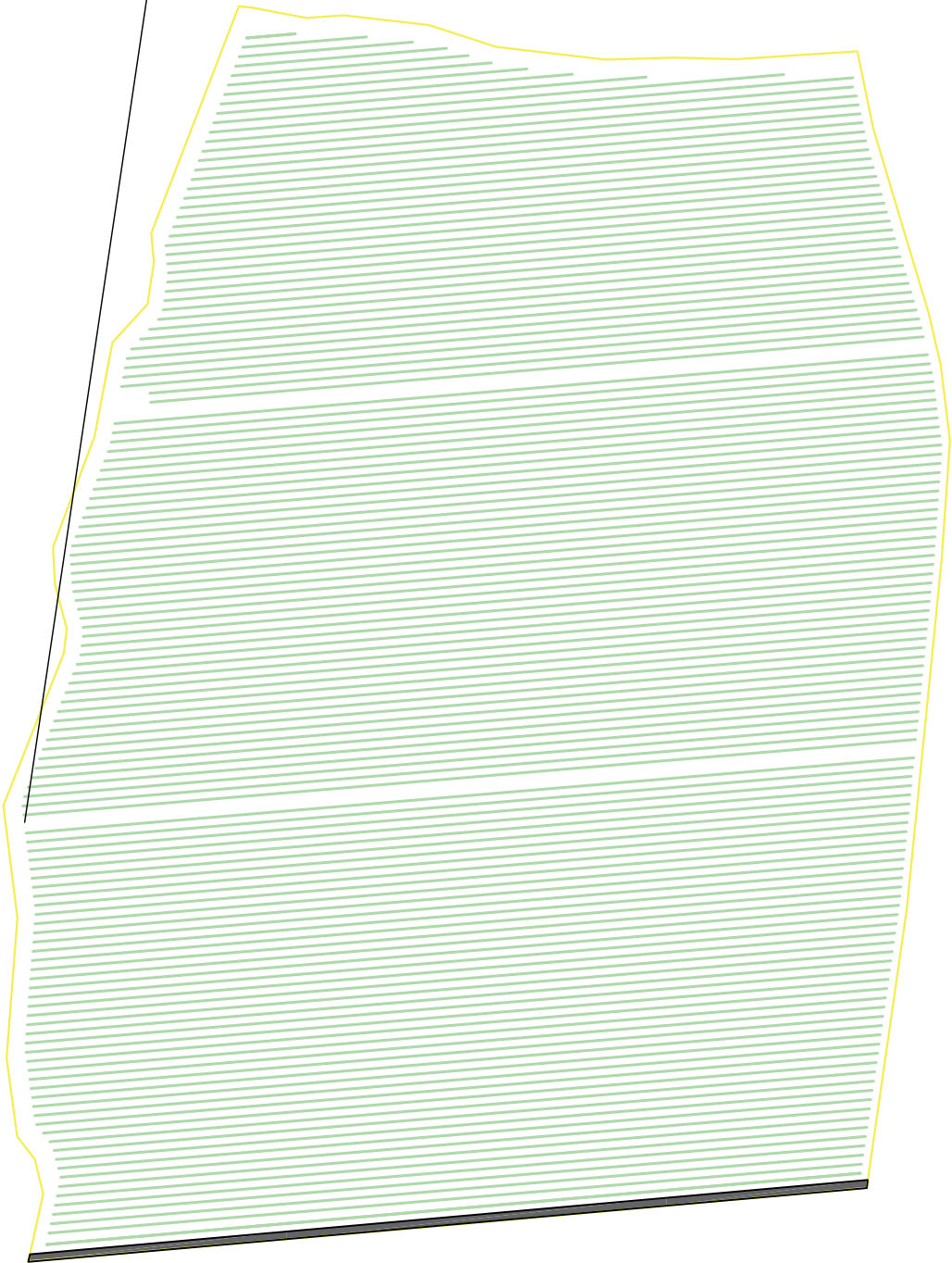
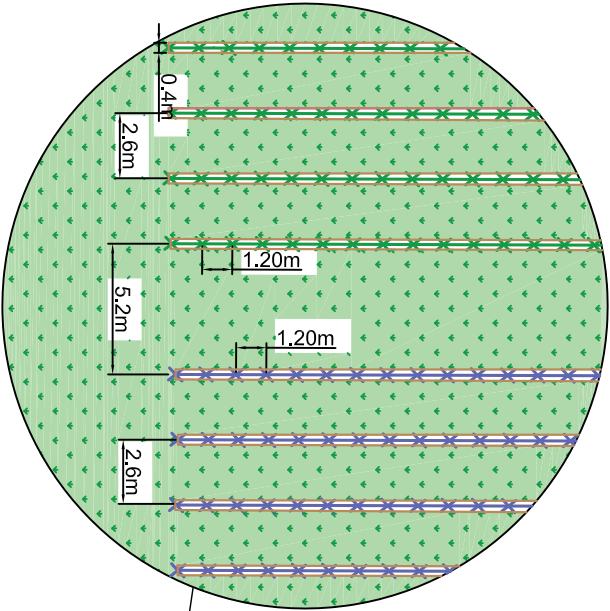




	FECHA	NOMBRE	FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA	
Dibujado	16/06/2019	Rafael Jiménez Balanza		
Comprobado	20/06/2019			
Id.s.normas	U.N.E	Tolerancia general		
ESCALAS 1: 50	Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación de infraestructuras ecológicas			Número de plano 6
PROYECCIÓN 	Detalle de la espaldera			REFERENCIA:
				Sustituye a
				Sustituido por



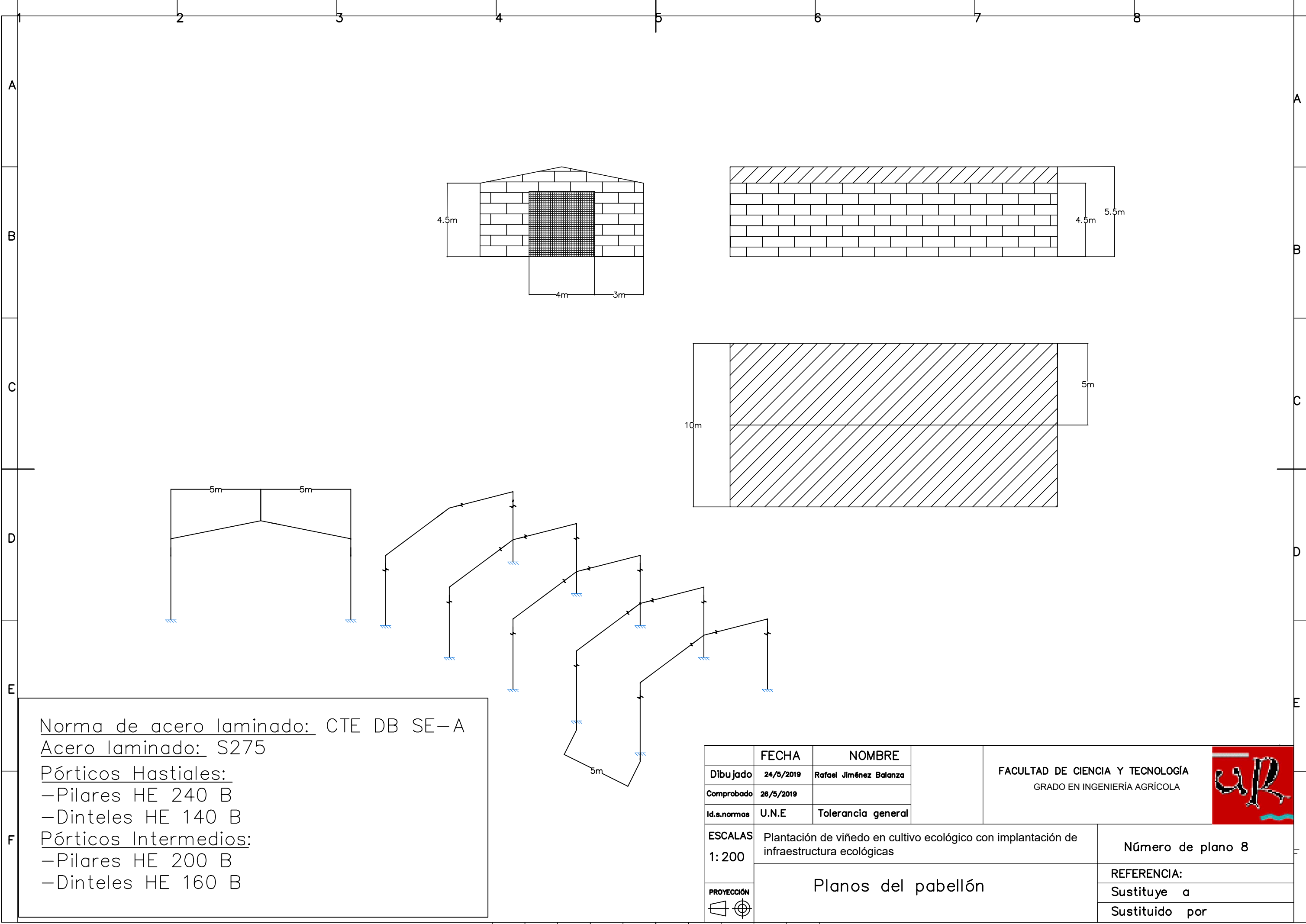
PLANO DETALLE DEL PERFIL DEL MURO DE PIEDRA

PLANO DETALLE DE CUBIERTA VEGETAL



	FECHA	NOMBRE	FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA		
Dibujado	16/06/2019	Rafael Jiménez Balanza			
Comprobado	20/06/2019				
Id.s. normas	U.N.E	Tolerancia general			
ESCALAS	Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación de infraestructuras ecológicas				Número de plano 7
1:2000					
PROYECCION					
	Infraestructuras ecológicas				REFERENCIA:
					Sustituye a
					Sustituido por







Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275

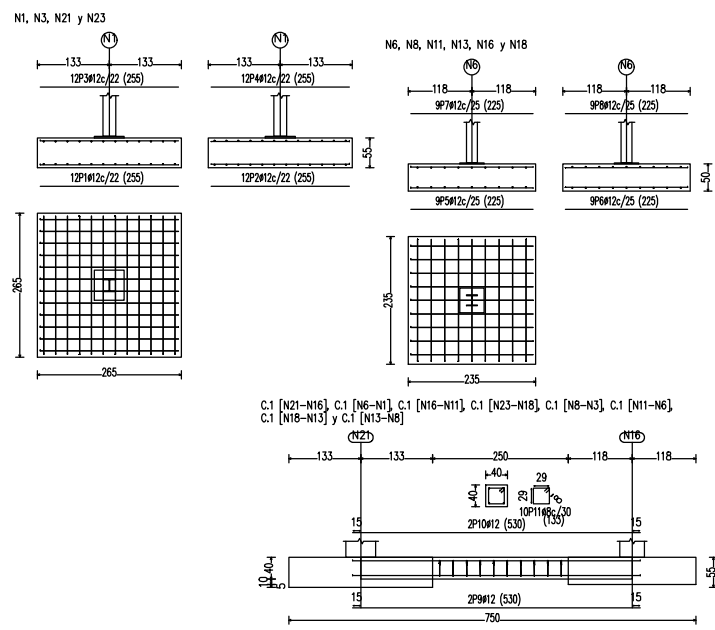
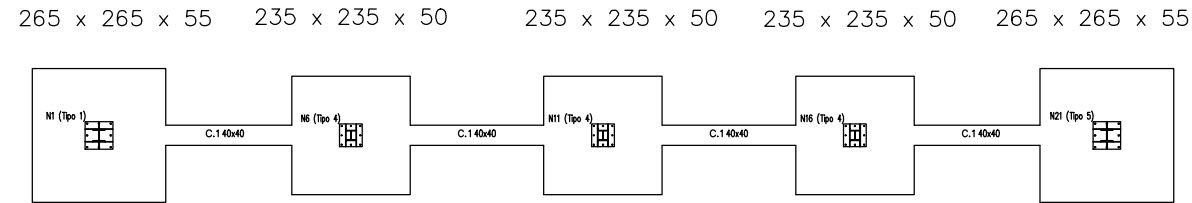
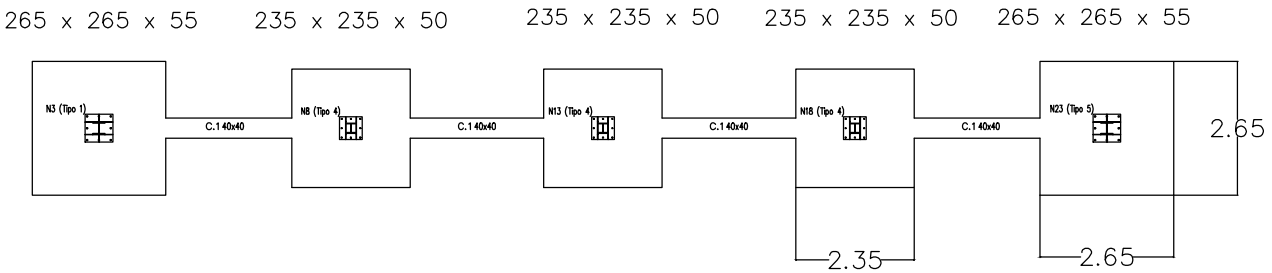
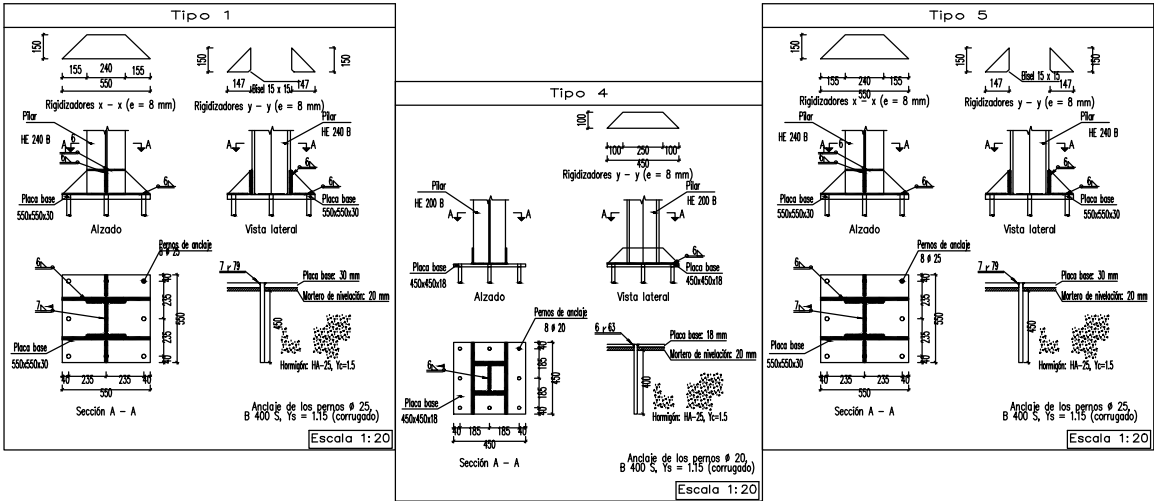
Pórticos Hastiales:

- Pilares HE 240 B
- Dinteles HE 140 B

Pórticos Intermedios:

- Pilares HE 200 B
- Dinteles HE 160 B

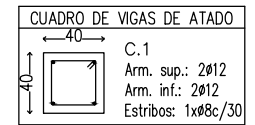
	FECHA	NOMBRE	FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA	
Dibujado	24/5/2019	Rafael Jiménez Balanza		
Comprobado	26/5/2019			
Id.s.normas	U.N.E	Tolerancia general		
ESCALAS 1: 200	Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación de infraestructura ecológicas			Número de plano 8
	Planos del pabellón			REFERENCIA:
				Sustituye a
				Sustituido por



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long.	Total	Peso	Ys=1.15
N1-N3-N21-N23	1	Ø8	12	133	1596	17.2	17.2
	2	Ø8	12	133	1596	17.2	17.2
	3	Ø8	12	133	1596	17.2	17.2
	4	Ø8	12	133	1596	17.2	17.2
N6-N8-N11-N13-N16-N18	5	Ø12	9	225	2025	18.0	18.0
	6	Ø12	9	225	2025	18.0	18.0
	7	Ø12	9	225	2025	18.0	18.0
	8	Ø12	9	225	2025	18.0	18.0
C1 [N21-N16]	9	Ø12	2	530	1060	8.4	8.4
C1 [N6-N1]	10	Ø12	2	530	1060	8.4	8.4
C1 [N16-N11]	11	Ø8	10	133	1330	5.2	5.2
C1 [N23-N18]	12	Ø8	10	133	1330	5.2	5.2
C1 [N8-N3]	13	Ø8	10	133	1330	5.2	5.2
C1 [N11-N6]	14	Ø8	10	133	1330	5.2	5.2
C1 [N18-N13]	15	Ø8	10	133	1330	5.2	5.2
C1 [N13-N8]	16	Ø8	10	133	1330	5.2	5.2
		Ø8	106	106	106	106	106
		Ø12	118	118	118	118	118
		Total				116.2	116.2

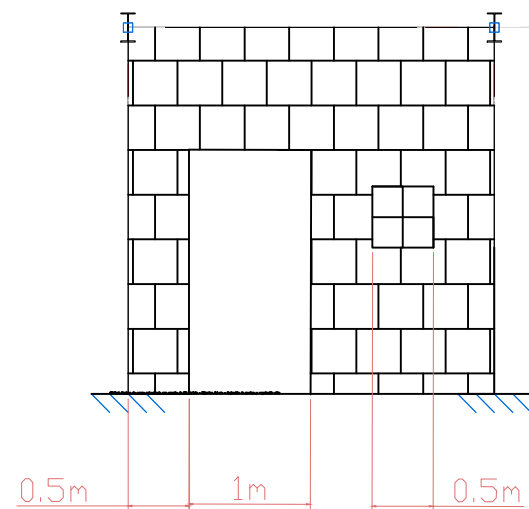
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N21 y N23	8 Pernos Ø 25	Placa base (550x550x30)
N6, N8, N11, N13, N16 y N18	8 Pernos Ø 20	Placa base (450x450x18)

Resumen Acero		Long. total	Peso+10%	Total
Elemento, Viga y Placa de anclaje		(m)	(kg)	
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	106.4	46	
	Ø12	1145.2	1118	1164

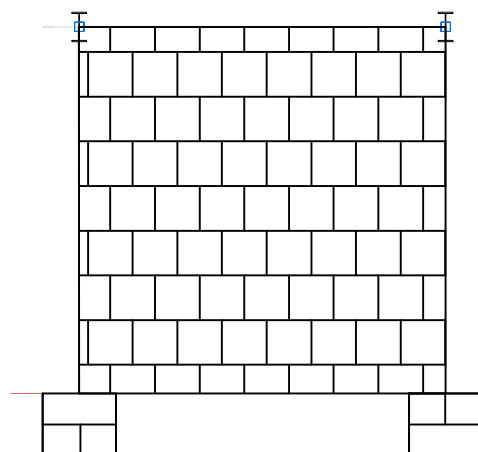


	FECHA	NOMBRE	FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA		
Dibujado	23/8/2018	Rafael Jiménez Balanza			
Comprobado	26/8/2018				
Id.s.normas	U.N.E	Tolerancia general			
ESCALAS	1:150	Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación de infraestructuras ecológicas	Número de plano 9		
PROYECCIÓN		Detalle zapatas del pabellón	REFERENCIA:		
			Sustituye a		
			Sustituido por		

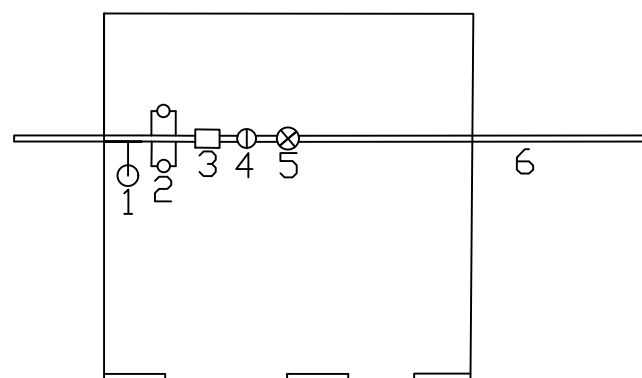
Alzado



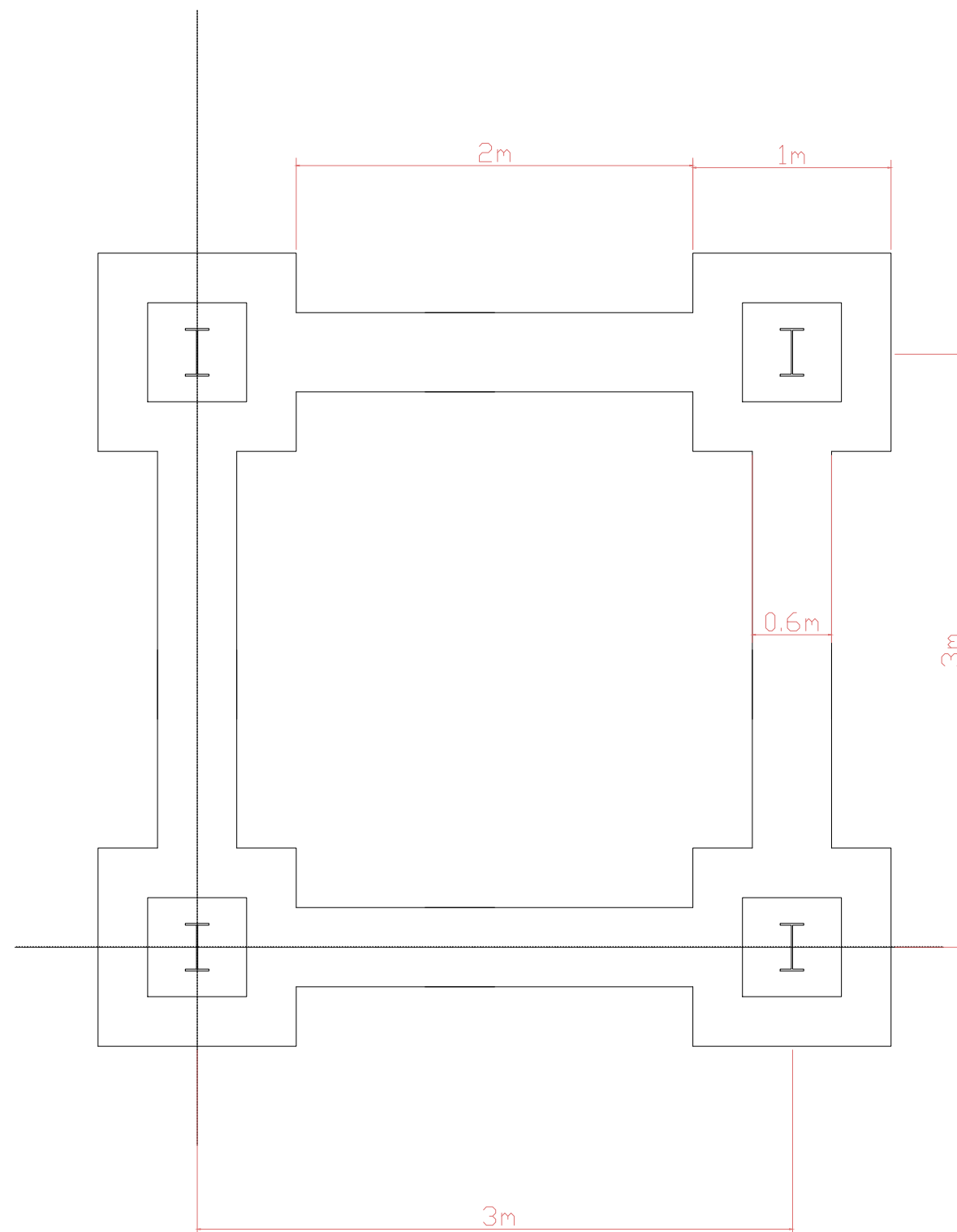
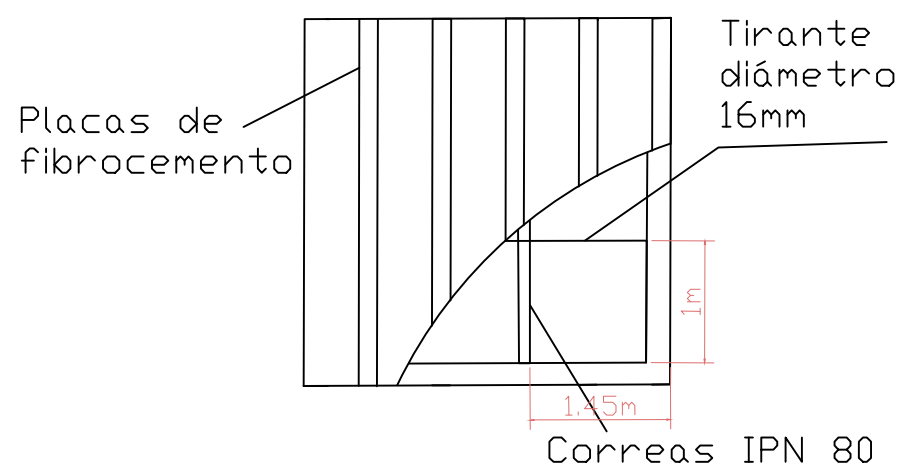
Perfil



Cabezal de riego



- 1: Manómetro
- 2: Filtro de arena
- 3: Filtro de malla
- 4: Programador de riego
- 5: Válvula de seguridad
- 6: Tubería principal



	FECHA	NOMBRE	FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA	
Dibujado	16/06/2019	Rafael Jiménez Balanza		
Comprobado	20/06/2019			
Id.s. normas	U.N.E	Tolerancia general		
ESCALAS	Plantación de viñedo en cultivo ecológico con implantación de infraestructuras ecológicas			Número de plano 10
1:100				REFERENCIA:
PROYECCIÓN	Plano de la caseta de riego			Sustituye a
				Sustituido por



PLIEGO DE CONDICIONES



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES.	5
Artículo 1: OBRAS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.	5
Artículo 2: OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO.	5
Artículo 3: DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	5
Artículo 4: COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS.	5
Artículo 5: DIRECTOR DE LA OBRA.	6
Artículo 6: DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA.....	6
CAPÍTULO II: CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.	7
APARTADO I. PLANTACIÓN Y CULTIVO.....	7
Artículo 7: MATERIAL VEGETAL.....	7
Artículo 8: FERTILIZANTES.	7
Artículo 9: RECEPCIÓN DE PLANTAS.....	7
Artículo 10: FITOSANITARIOS.....	8
Artículo 11: MAQUINARIA DE LA EXPLOTACIÓN.....	8
APARTADO II: OPERARIOS DE LA EXPLOTACIÓN.....	8
Artículo 12: OPERARIOS DE LA EXPLOTACIÓN.	8
Artículo 13: OBLIGACIONES DEL TRACTORISTA.	8
Artículo 14: CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS OPERARIOS DE LA EXPLOTACIÓN.	8
Artículo 15: VARIACIONES EN LOS PRECIOS O JORNALES.	8
APARTADO III: OPERACIONES DE CULTIVO.	9
Artículo 16: REALIZAICIÓN DE LAS LABORES DE CULTIVO.....	9
APARTADO IV: EL ENCARGADO AGRÍCOLA.....	9
Artículo 17: COMPETENCIAS DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN.	9
Artículo 18: COMETIDO DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN.	9
Artículo 19: OBLIGACIONES DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN.....	9
Artículo 20: INSTRUCCIONES DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN.....	9
Artículo 21: DOCUMENTO DE LAS INSTRUCCIONES DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN.	9
APARTADO V: MEDICIÓN, VALORACIÓN, LIQUIDACIÓN Y ABONO DE LAS LABORES.	9
Artículo 22: MEDICIONES	9

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 23: VALORACIÓN DE LAS LABORES.	9
Artículo 24: ABONO DE LAS LABORES.	10
Artículo 25: LEGISLACIÓN.	10
APARTADO VI: INSTALACIÓN DEL RIEGO.....	10
Artículo 26: TUBERÍAS DE PVC.	10
Artículo 27: TUBERÍAS DE PEBD.	10
Artículo 28: ACOPLÉS Y JUNTAS.	10
Artículo 29: PIEZAS DE CONEXIÓN.	10
Artículo 30: VÁLVULAS DE COMPUERTA.	10
Artículo 31: GRUPO DE BOMBEO.	10
Artículo 32: GOTEROS.....	11
Artículo 33: INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.	11
Artículo 34: CABEZAL DE RIEGO.	11
Artículo 35: PUESTA A PUNTO DE LA INSTALACIÓN.....	11
Artículo 36: UNIFORMIDAD DE RIEGO.	11
Artículo 37: COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN.	12
CAPÍTULO III PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.....	12
APARTADO VII: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.....	12
Artículo 38: REMISIÓN DE SOLICITUD DE OFERTAS.	12
Artículo 39: RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.....	12
Artículo 40: RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE DIRECCIÓN.	12
Artículo 41: DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD O MALA FÉ.....	12
Artículo 42: COPIA DE LOS DOCUMENTOS.	13
APARTADO VII: TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.	13
Artículo 43: LIBRO DE ÓRDENES.	13
Artículo 44: COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.	13
Artículo 45: CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	13
Artículo 46: TRABAJOS DEFECTUOSOS.	14
Artículo 47: OBRAS Y VICIOS OCULTOS.	14
Artículo 48: MEDIOS AUXILIARES.....	14
Artículo 49: MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.	14
APARTADO IX: RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.....	15
Artículo 50: RECEPCIONES PROVISIONALES.	15

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 51: PLAZO DE GARANTÍA.	15
Artículo 52: CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS RECIBIDOS PROVISIONALMENTE.	15
Artículo 53: RECEPCIÓN DEFINITIVA.	16
Artículo 54: LIQUIDACIÓN FINAL.....	16
Artículo 55: LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN.....	16
APARTADO X: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.	16
Artículo 56: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.....	16
CAPÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.	17
APARTADO XI. BASE FUNDAMENTAL.	17
Artículo 57: BASE FUNDAMENTAL.	17
APARTADO XIII. GARANTÍA DE CUPLIMIENTO Y FIANZAS.	17
Artículo 58: GARANTÍAS.	17
Artículo 59: FIANZAS.	17
Artículo 60: EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.	17
Artículo 61: DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA.....	17
APARTADO XIII.- PRECIOS Y REVISIONES.	17
Artículo 62: PRECIOS CONTRADICTORIOS.	17
Artículo 63: RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS.	18
Artículo 64: REVISIÓN DE PRECIOS.....	18
Artículo 65: ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO.....	19
APARTADO XIV.- VALORACIÓN y ABONO DE LOS TRABAJOS.	19
Artículo 66: VALORACIÓN DE LA OBRA.	19
Artículo 67: MEDICIONES PARCIALES Y FINALES.....	19
Artículo 68: EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.	20
Artículo 69: VALORACIONES DE OBRAS INCOMPLETAS.	20
Artículo 70: CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES.	20
Artículo 71: PAGOS.....	20
Artículo 72: SUSPENSIÓN POR RETRASO DE PAGOS.	20
Artículo 73: INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS.....	20
Artículo 74: INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA.....	20
APARTADO XV.- VARIOS.	21
Artículo 75: MEJORAS DE LAS OBRAS.....	21
Artículo 76: SEGURO DE LOS TRABAJOS.....	21

PLIEGO DE CONDICIONES

CAPÍTULO V: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL	22
Artículo 77: JURISDICCIÓN.....	22
Artículo 78: ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS.	22
Artículo 79: PAGOS DE ARBITRIOS.	23
Artículo 80: CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	23
LESGISLACIÓN NACIONAL SOBRE LA IMPLANTACIÓN DEL VIÑEDO	24
CAPÍTULO II RÉGIMEN DE AUTORIZACIONES PARA PLANTACIONES DE VIÑEDO A PARTIR DEL 1 DE ENERO DE 2016	24
Artículo 4: REGIMEN DE AUTORIZACIONES PARA PLANTACIONES DE VIÑEDO	24
Artículo 5: SUPERFICIES EXENTAS DEL RÉGIMEN DE AUTORIZACIONES PARA PLANTACIONES DE VIÑEDO.	24
Artículo 6. AUTORIZACIONES PARA NUEVAS PLANTACIONES	24
Artículo 7. RECOMENDACIONES SOBRE LIMITACIONES A NUEVAS PLANTACIONES	25
LEGISLACIÓN DE LA DOCa RIOJA	26
CAPÍTULO II. DE LA PRODUCCIÓN.....	26
ARTÍCULO 4. ZONA DE PRODUCCIÓN.....	26
ARTÍCULO 5. VARIEDADES AUTORIZADAS.....	27
ARTÍCULO 6. PRÁCTICAS CULTURALES	27
ARTÍCULO 7. REGULACIÓN DE VENDIMIA. NORMAS DE CAMPAÑA.....	28
ARTÍCULO 8. RENDIMIENTOS MÁXIMOS DE PRODUCCIÓN	29
ARTÍCULO 9. PLANTACIONES.	29
LEGISLACIÓN EUROPEA ADAPTADA A LA RIOJA	29
CAPÍTULO II. PLANTACIONES DE VIÑEDO.....	29
Artículo 3. PLANTACIÓN DE VIÑEDO	29
Artículo 4. APTITUD DEL RECINTO PARA LA PLANTACIÓN	30
Artículo 9. SOLICITUDES DE NUEVAS PLANTACIONES DE VIÑEDO	31
CAPÍTULO III. REGISTRO DE VIÑEDO Y NORMAS TÉCNICAS DE PLANTACIÓN	31
Artículo 10. REGISTRO DE VIÑEDO.....	31
Artículo 11. INSCRIPCIÓN DE LA PLANTACIÓN Y MEDICIÓN DE PARCELAS	33
Artículo 12. NORMAS TÉCNICAS DE PLANTACIÓN	34
Artículo 13. INSCRIPCIÓN EN INDICACIONES DE CALIDAD	34

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 1: OBRAS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos particulares que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 2: OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales serán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello de derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario

Artículo 3: DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuesto Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la memoria y anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, se proceda, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 4: COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS.

En caso de contradicción entre los planos y el pliego de condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el pliego de condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 5: DIRECTOR DE LA OBRA.

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Agrónomo Superior, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente proyecto. El contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

Artículo 6: DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA.

- Ley de Contratos de Estado aprobado por el Decreto 923/1965 de 8 de Abril, modificada por el Real Decreto Legislativo 931/1986 de 2 de Mayo.
- Reglamento General de Contratación para aplicación de dicha Ley, aprobado por Decreto 3410/1975 de 25 de Noviembre y actualizado conforme al Real Decreto 2528/1986 de 28 de Noviembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del M.O.P.T.
- Normas Básicas (NBE) y Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Instrucción EHE-99 para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Instrucción EP-93 para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado.
- Métodos y Normas de Ensayo del Laboratorio Central del M.O.P.T.
- Reglamento electrotécnico de alta y baja tensión e instrucciones ITC-BT complementarias.
- Resolución general de instrucciones para la construcción de 31 de Octubre de 1996.
- Órdenes del Ministerio de Agricultura sobre productos fertilizantes y afines.
- Normas de las empresas suministradoras de agua y electricidad.
- Disposiciones emitidas por los entes autonómicos.
- Disposiciones y normas estatales y provinciales sobre legislación medioambiental.

CAPÍTULO II: CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

APARTADO I. PLANTACIÓN Y CULTIVO.

Artículo 7: MATERIAL VEGETAL

El material vegetal deberá haber sido producido mediante el método de producción ecológica del Reglamento (CE) nº 834/2007.

Artículo 8: FERTILIZANTES.

Los fertilizantes utilizados en la explotación han de ajustarse a los requisitos del Anejo I del Reglamento (CE) nº 834/2007 sobre la producción agrícola ecológica

Todos los abonos que se compren envasados llevarán indicados en éste, en letras, el tanto por ciento de riqueza en cada elemento.

En las etiquetas de los envases ha de constar: la clase de abono en su denominación, peso neto, riqueza mínima de cada uno de los elementos fertilizantes o factores útiles que contenga y la dirección del fabricante o comerciante que los manipule.

Artículo 9: RECEPCIÓN DE PLANTAS

Los plantones pertenecerán a la especie y variedad señaladas en la memoria, y reunirán las condiciones de edad, tamaño y desarrollo allí indicado.

Estarán totalmente sanas en cuanto a plagas y enfermedades y perfectamente constituidas, sin presentar fisiopatías de ningún tipo.

Tendrán un diámetro mínimo de 15 mm, yemas en perfecto estado fisiológico de plantación, y suficiente sistema radicular, que será lo indicado por el Ingeniero Director y que se comprobará antes de comprar la planta quitando un tiesto a algún ejemplar.

Se tomarán muestras aleatoriamente de los envíos realizados y si se rechazará alguna planta, sería repuesta por el proveedor.

El tiempo transcurrido desde la recepción en parcela hasta su plantación será nulo en la práctica, realizándose la traída de las plantas en tantos días como precise la plantación.

El viverista deberá reponer todas las marras que se produzcan por causas que le sean imputables, sustituir todas las plantas que no coincidan con la variedad deseada en el pedido debiendo tener un 100% de pureza varietal no aceptándose ninguna tolerancia y proporcionar las plantas en el periodo de tiempo convenido, sin que exista retrasos en la entrega, que perjudiquen el normal desarrollo de la plantación.

El tiempo transcurrido desde la recepción en la parcela hasta su plantación será nulo en la práctica, por el peligro a que algún transeúnte pudiera robar alguna planta, por lo que su puesta en terreno será inmediata, realizándose la traída de las plantas en tantos días como precise la plantación.

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 10: FITOSANITARIOS.

Los productos fitosanitarios que se apliquen en la explotación, se ajustarán a las normas establecidas en el Reglamento (CE) nº 834/2007 sobre la producción agrícola ecológica y su indicación en los productos agrarios y alimentarios

Los productos fitosanitarios estarán, debidamente envasados y etiquetados. Los envases reunirán las condiciones precisas para la adecuada conservación de la calidad del producto.

En el envase, etiqueta o precinto, o bien en acta aparte, irán consignados, el número de registro del producto, nombre del fabricante, su composición química, pureza y restantes características del producto.

Artículo 11: MAQUINARIA DE LA EXPLOTACIÓN.

Las características de la maquinaria serán esencialmente las señaladas en este proyecto. Si por circunstancias comerciales, no fueran exactamente éstas, quedaría autorizado el director de la explotación para introducir las variaciones convenientes, siempre que éstas se ajusten lo más posible a las primeras.

Las piezas que lo exijan deberán mantenerse suficientemente engrasadas. Durante el tiempo que estén sin empleo, la maquinaria o las partes delicadas que lo requieran, deberán ser puestas a cubierto del polvo y la humedad.

APARTADO II: OPERARIOS DE LA EXPLOTACIÓN.

Artículo 12: OPERARIOS DE LA EXPLOTACIÓN.

El tractorista, en el caso en que no sea el mismo encargado o trabajador de la finca, el que realice este papel, tendrá a su cargo el manejo y cuidado de la maquinaria, así mismo, deberá dar cuenta de cuantos desperfectos o irregularidades se produzcan en la máquina.

Los operarios trabajarán en condiciones de máxima seguridad en cuanto al uso de la maquinaria se refiere.

El encargado de llevar la explotación o trabajador principal deberá instruirse en el manejo del cultivo. Para ello el presente proyecto aporta información bastante amplia referente a la agronomía e ingeniería de los diferentes cultivos.

Artículo 13: OBLIGACIONES DEL TRACTORISTA.

El tractorista estará a cargo del manejo y del cuidado de la maquinaria. Igualmente, deberá dar cuenta de cuantos desperfectos e irregularidades se produzcan en la misma.

Artículo 14: CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS OPERARIOS DE LA EXPLOTACIÓN.

Se cumplirán todas las disposiciones legales vigentes procedentes del Ministerio de Trabajo, en materia laboral y muy especialmente las referidas a la higiene y seguridad en el trabajo.

Artículo 15: VARIACIONES EN LOS PRECIOS O JORNALES.

Las variaciones en los precios de los jornales deberán ser comunicadas por los empleados de la explotación con la suficiente antelación.

APARTADO III: OPERACIONES DE CULTIVO.

Artículo 16: REALIZACIÓN DE LAS LABORES DE CULTIVO.

Las labores de preparación del terreno, abonado, plantación, operaciones culturales, tratamientos fitosanitarios, vendimia, etc., se realizarán de acuerdo a las normas establecidas en la Memoria y en los Anejos a la Memoria del presente Proyecto.

APARTADO IV: EL ENCARGADO AGRÍCOLA.

Artículo 17: COMPETENCIAS DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN.

El encargado de la finca queda facultado para introducir las variaciones que estime convenientes, siempre y cuando no varíe en lo fundamental los principios que deben guiar la explotación.

Artículo 18: COMETIDO DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN.

El encargado de la finca tendrá como misión el vigilar al personal no técnico que trabaje en la misma, así como de darles las órdenes pertinentes con el fin de que todas las operaciones se efectúen oportunamente. El encargado de la finca será quien contrate al personal eventual, lo organice y se ocupe de pagar los jornales.

Artículo 19: OBLIGACIONES DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN.

El encargado de la finca tendrá como misión el vigilar al personal no técnico que trabaje en la misma, así como de darles las órdenes pertinentes con el fin de que todas las operaciones se efectúen oportunamente. Es obligación del encargado de la finca llevar al día los distintos partes para la organización y control de las labores y parcelas, los pagos de jornales y recibos de materias primas empleadas en la explotación.

Artículo 20: INSTRUCCIONES DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN.

El encargado poseerá una copia de las labores, jornales, etc., que se insertan en el presente Proyecto, así como de las condiciones expuestas en el Pliego de Condiciones. El propietario deberá ofrecer toda la información al encargado de la explotación.

Artículo 21: DOCUMENTO DE LAS INSTRUCCIONES DEL ENCARGADO DE LA EXPLOTACIÓN.

Una vez puestas en conocimiento del encargado estas condiciones y verificado el oportuno reconocimiento, se podrán elevar estas condiciones a Documento, que será firmado por el propietario y el encargado de la finca. El encargado será responsable de las faltas cometidas por incumplimiento de las presentes condiciones.

APARTADO V: MEDICIÓN, VALORACIÓN, LIQUIDACIÓN Y ABONO DE LAS LABORES.

Artículo 22: MEDICIONES

Es misión del encargado la medición de las labores de cultivo al final de cada jornada. Anotará estas mediciones y la labor realizada en el libro correspondiente.

Artículo 23: VALORACIÓN DE LAS LABORES.

Las labores agrícolas se valorarán con arreglo a los jornales vigentes en la localidad para cada clase de obrero y tipo de trabajo.

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 24: ABONO DE LAS LABORES.

Los jornales serán proporcionados los sábados de cada semana por el encargado de la explotación. Las labores eventuales realizadas entre semana, serán liquidadas al día siguiente de haber sido terminadas.

Artículo 25: LEGISLACIÓN.

En materia laboral, se cumplirán todas las disposiciones legales vigentes procedentes del Ministerio de Trabajo.

APARTADO VI: INSTALACIÓN DEL RIEGO.

Artículo 26: TUBERÍAS DE PVC.

Las tuberías de PVC estarán fabricadas por el procedimiento de extrusión con prensas de velocidad, presión y temperaturas controladas, previstas para funcionamiento continuo. Se asegurará que la empresa constructora realiza el control de calidad de forma seria y satisfactoria.

Tendrán el diámetro nominal que se indica en los Planos. Asimismo se rechazarán aquellas tuberías que presenten irregularidades en la superficie o se aparten de sus medidas anunciadas por el fabricante.

Artículo 27: TUBERÍAS DE PEBD.

Su fabricación debe de estar de acuerdo con la norma UNE-EN 13244-2:2004 ERRATUM. El Contratista presentará al Director de obra documentos del fabricante que acrediten las características del material.

Artículo 28: ACOPLER Y JUNTAS.

Se preferirán los sistemas en que el acoplamiento sea del mismo material que los tubos. Se comprobará la estanqueidad de los acoples y juntas.

Así mismo, se hará especial hincapié en la buena calidad de las colas empleadas en juntas de este tipo.

Artículo 29: PIEZAS DE CONEXIÓN.

El Ingeniero Director, a su criterio, podrá utilizar piezas de conexión no detalladas en el presupuesto si así lo considera conveniente. Como conexión fija se consideran los hidrantes. El de abastecimiento de las tuberías principales (situados junto al muro de la caseta de riego)

Artículo 30: VÁLVULAS DE COMPUERTA.

Las válvulas de compuerta, y todos sus elementos, serán de construcción simple y robusta, fáciles de montar y usar. El cierre deberá ser progresivo, para evitar que un cierre brusco provoque golpes de ariete. Deberán ser de larga duración.

Artículo 31: GRUPO DE BOMBEO.

Será capaz de suministrar el caudal a la presión que se detalla en la Memoria y Anejos, será de las características específicas. La casa comercial suministradora de la bomba se responsabilizará del transporte e instalación definitiva y la comprobación del buen

PLIEGO DE CONDICIONES

funcionamiento, incluso de los automatismos que lleve incorporados, según las pruebas que el Ingeniero Director estime oportunas.

Al final de cada temporada de riego la bomba se desmontará y se protegerán sus piezas principales hasta la temporada siguiente.

En caso de avería de la bomba en plena temporada de riego, se comprometerá la casa suministradora a su arreglo en el plazo de 48 horas.

Artículo 32: GOTEROS

Los goteros serán de las características especificadas en el anejo correspondiente: Caudal de 3,8 l/h,

Artículo 33: INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.

Las tuberías principales (de PVC), irán enterradas a 70 cm de profundidad en zanjas de 40 cm de anchura y serán montadas por personal especializado, teniendo especial cuidado en colocar el hidrante en coincidencia exacta con las marcas dispuestas en el replanteo. La instalación de la tubería enterrada será anterior a la construcción de la caseta de riego.

Una vez instaladas y colocadas las tuberías, se procederá a rellenar las zanjas en dos etapas: en la primera se cubrirán con una ligera capa de tierra hasta la prueba hidráulica de instalación, en la segunda se complementará el relleno evitando que se formen huecos en las proximidades de las piezas.

Artículo 34: CABEZAL DE RIEGO.

Se compondrá de todos los elementos que se especifican en la documentación técnica del proyecto. Y la distribución del cabezal dentro de la caseta de riego será la que se indica en el plano correspondiente.

Una vez instalado por completo el cabezal se comprobará el correcto funcionamiento de cada uno de los elementos integrantes.

La empresa instaladora, se comprometerá a solucionar las posibles averías en menos de 48 h.

Artículo 35: PUESTA A PUNTO DE LA INSTALACIÓN.

Antes de proceder a la instalación de cierres terminales, se limpiarán las tuberías dejando correr el agua.

Todos los años, antes de comenzar la campaña de riego, se procederá al limpiado de las tuberías principales dejando correr el agua hasta que salga por los extremos de las tuberías alimentadoras, utilizando un producto detergente que se sea corrosivo para las tuberías.

Artículo 36: UNIFORMIDAD DE RIEGO.

El Ingeniero Director determinará el coeficiente de uniformidad del riego recogiendo como mínimo 10 caudales de riego de 10 ramales representativos, siendo su valor mínimo admisible del 90% en el riego por microaspersión.

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 37: COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Una vez colocada la instalación y realizadas las pruebas y comprobaciones anteriores, se procederá a la observación global del funcionamiento de dicha instalación.

Asimismo, se comprobará la inexistencia de cavitación en las tuberías. Y se comprobará el buen funcionamiento de los sistemas de programación del riego.

CAPÍTULO III PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

APARTADO VII: OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

Artículo 38: REMISIÓN DE SOLICITUD DE OFERTAS.

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente proyecto o en un extracto con los datos suficientes.

En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación. El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas será de un mes.

Artículo 39: RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberán residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier rama que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras, y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del Proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 40: RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE DIRECCIÓN.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo podrá presentadas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición

razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 41: DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD O MALA FÉ.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos

PLIEGO DE CONDICIONES

que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligaciones de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

Artículo 42: COPIA DE LOS DOCUMENTOS.

El contratista tiene derecho a efectuar copias a su costa de los pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la Contrata. El Ingeniero Director de la obra, si el contratista solicita éstos, autorizará las copias después de ser contratadas las obras.

APARTADO VII: TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

Artículo 43: LIBRO DE ÓRDENES.

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligatorio para el contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 44: COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7 del Pliego de Condiciones del Presente Proyecto.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de un año.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto en la Reglamentación Oficial del Trabajo se contempla.

Artículo 45: CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en la "Condiciones Generales de índole Técnica" del Pliego de Condiciones Varias de la Edificación y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

PLIEGO DE CONDICIONES

Artículo 46: TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando al Ingeniero Director o su representante en la obra advirtieran vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 58 del Pliego de Condiciones del Presente Proyecto.

Artículo 47: OBRAS Y VICIOS OCULTOS.

Si el Ingeniero director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo 48: MEDIOS AUXILIARES.

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y su recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesitan, no cabiendo por tanto al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra de acuerdo con la legislación vigente.

Artículo 49: MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.

No se procederá al empleo y la colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositado al efecto el contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del contratista.

PLIEGO DE CONDICIONES

Cuando los aparatos o materiales no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Ingeniero Director dará orden al contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los pliegos, o a falta de éstos, a las Órdenes del Ingeniero Director.

APARTADO IX: RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.

Artículo 50: RECEPCIONES PROVISIONALES.

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en un buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considera de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 51: PLAZO DE GARANTÍA.

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 52: CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS RECIBIDOS PROVISIONALMENTE.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que la obra no haya sido ocupada por el Propietario, procederá a disponer de todo lo que se precise para que su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista la obra, bien por finalización o por escisión de contrato, está obligado a dejarla desocupada y limpia en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional de la obra y en el caso de que la conservación de la misma corra a cargo del Contratista, no deberá haber en ella más herramientas, útiles, materiales, etc. que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuera preciso realizar.

En todo caso, ocupada o no la obra, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el "Pliego de Condiciones Económicas" del presente Proyecto.

PLIEGO DE CONDICIONES

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo 53: RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica, en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de la Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y la forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 54: LIQUIDACIÓN FINAL.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobados por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumento de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 55: LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de rescisión.

APARTADO X: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

Artículo 56: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, explicadas en los artículos precedente, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en la obra se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el “Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación”, sobre las personas y objetos situados en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anexas que se llevan a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

CAPÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

APARTADO XI. BASE FUNDAMENTAL.

Artículo 57: BASE FUNDAMENTAL.

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

APARTADO XIII. GARANTÍA DE CUPLIMIENTO Y FIANZAS.

Artículo 58: GARANTÍAS.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si este reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, presentará el contratista antes de la firma del contrato.

Artículo 59: FIANZAS.

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de la contrata, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 60: EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.

Si el Contratista se negara a realizar por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonándose su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 61: DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Municipio en cuyo término se haya emplazado la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

APARTADO XIII.- PRECIOS Y REVISIONES.

Artículo 62: PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Si ocurriese un caso por virtud del cual fuese necesario un nuevo precio, se procederá ha estudiado y convenido contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, deberá aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse. Si ambas son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier

PLIEGO DE CONDICIONES

diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto, que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y a cumplir a satisfacción de éste.

Artículo 63: RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en la unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 64: REVISIÓN DE PRECIOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios del mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitada del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración del precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

PLIEGO DE CONDICIONES

Si el Propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y este la obligación de aceptados, aprecio inferior a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el Propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc., concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de los precios.

Artículo 65: ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO.

Al fijar el precio de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hayan gravados o graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonarán al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

APARTADO XIV.- VALORACIÓN y ABONO DE LOS TRABAJOS.

Artículo 66: VALORACIÓN DE LA OBRA.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a ese importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 67: MEDICIONES PARCIALES Y FINALES.

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con presencia del Contratista.

En el acta que se extienda, debe haberse certificado la medición en los documentos que la acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En

PLIEGO DE CONDICIONES

caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 68: EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 69: VALORACIONES DE OBRAS INCOMPLETAS.

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 70: CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar, que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 71: PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 72: SUSPENSIÓN POR RETRASO DE PAGOS.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 73: INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS.

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 74: INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdida, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales únicamente los casos que siguen:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.

PLIEGO DE CONDICIONES

- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.
- Las indemnizaciones se referirán exclusivamente al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc. propiedad de la Contrata.

APARTADO XV.- VARIOS.

Artículo 75: MEJORAS DE LAS OBRAS.

No se admitirán mejoras de obras, más que en el caso de que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 76: SEGURO DE LOS TRABAJOS.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por contrata los trabajos asegurados. El importe abonado por Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que con cargo a ella, se abone al obra que se construya y a medida que se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la ejecución de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la Contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte del edificio afectado por la obra.

PLIEGO DE CONDICIONES

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CAPÍTULO V: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

Artículo 77: JURISDICCIÓN.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

Artículo 78: ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello

PLIEGO DE CONDICIONES

hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 79: PAGOS DE ARBITRIOS.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

Artículo 80: CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- La muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

- Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

o La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente, en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.

o La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos, del 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.

- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no sé de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.

- El abandono de la obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

LESGISLACIÓN NACIONAL SOBRE LA IMPLANTACIÓN DEL VIÑEDO

- Real Decreto 772/2017, de 28 de julio, por el que se regula el potencial de producción vitícola.

CAPÍTULO II RÉGIMEN DE AUTORIZACIONES PARA PLANTACIONES DE VIÑEDO A PARTIR DEL 1 DE ENERO DE 2016

Artículo 4: REGIMEN DE AUTORIZACIONES PARA PLANTACIONES DE VIÑEDO

1. Desde la entrada en vigor de este real decreto y hasta el 31 de diciembre de 2030, las plantaciones de viñedo de uva de vinificación podrán ser plantadas o replantadas únicamente si se concede una autorización de conformidad con las condiciones establecidas en el Reglamento (UE) no 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, el Reglamento Delegado (UE) n.º 2015/560 de la Comisión, el Reglamento de Ejecución (UE) n.º 2015/561, de la Comisión, y en el presente real decreto.

2. Las autorizaciones de plantación concedidas en virtud del presente real decreto se entenderán sin perjuicio del debido cumplimiento, para el ejercicio de la plantación, del resto de normativa aplicable, en especial en materia vitivinícola, medioambiental, de sanidad vegetal y de plantas de vivero.

Artículo 5: SUPERFICIES EXENTAS DEL RÉGIMEN DE AUTORIZACIONES PARA PLANTACIONES DE VIÑEDO.

1. En virtud del artículo 1 del Reglamento Delegado (UE) n.º 2015/560 de la Comisión, la uva producida en superficies destinadas a fines experimentales o al cultivo de viñas madres de injertos, y los productos vinícolas obtenidos en ambos supuestos, no podrán comercializarse durante los periodos durante los cuales tendrán lugar el experimento o el periodo de producción de viñas madres de injertos.

2. Las comunidades autónomas podrán decidir que las plantaciones contempladas en el apartado

3 del artículo 1 del Reglamento Delegado (UE) n.º 2015/560 de la Comisión, estén sujetas a notificación.

Sección 1.ª Nuevas plantaciones

Artículo 6. AUTORIZACIONES PARA NUEVAS PLANTACIONES

1. Cada año el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente fijará la superficie que se podrá conceder para autorizaciones para nuevas plantaciones, a más tardar 15 de diciembre del año anterior, y que deberá ser superior al 0 % y como máximo del 1 % a nivel nacional de la superficie plantada de viñedo a 31 de julio del año anterior.

2. Se podrán limitar, pero no prohibir, la superficie disponible para autorizaciones en la zona geográfica delimitada de una denominación de origen protegida.

PLIEGO DE CONDICIONES

3. Para la determinación de los apartados 1 y 2, se deberán tener en cuenta los motivos recogidos en el apartado 3 del artículo 63 del Reglamento (UE) n.º 1308/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre, y deberán basarse en: a) Un análisis de las perspectivas de mercado; b) Una previsión del impacto de las nuevas superficies que van a entrar en producción y de los derechos de plantación y autorizaciones concedidas todavía sin ejercer; c) Las recomendaciones de las organizaciones profesionales representativas que se realicen sobre el punto 1 y 2 según lo establecido en el artículo 7.

4. Antes de la fecha establecida en el apartado 1, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente hará pública, mediante Resolución del Director General de Producciones y Mercados Agrarios que se publicará en el «Boletín Oficial del Estado», las decisiones sobre los puntos 1 y 2 que deberán ser aplicadas a la concesión de autorizaciones de ese año para nuevas plantaciones. Asimismo, se harán públicas, a través de la página web de dicho Ministerio, todas las recomendaciones realizadas con base en el artículo 7.

Artículo 7. RECOMENDACIONES SOBRE LIMITACIONES A NUEVAS PLANTACIONES

1. En virtud del artículo 65 del Reglamento (UE) n.º 1308/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre podrán realizar recomendaciones sobre los apartados 1 y 2 del artículo 6, las Organizaciones Interprofesionales que operen en el sector vitivinícola reconocidas de acuerdo al artículo 157 Reglamento (UE) n.º 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre, además de las que estén reconocidas de acuerdo a la legislación nacional y autonómica, los órganos de gestión de las Denominaciones de Origen Protegidas.

2. Las recomendaciones realizadas deberán ir precedidas de un acuerdo entre las partes representativas relevantes de la zona geográfica que se trate, y estar debidamente justificadas con base en un estudio que demuestre la existencia de un riesgo de oferta excesiva de productos vinícolas en relación con las perspectivas de mercado para esos productos, o un riesgo de devaluación significativa de una Denominación de Origen Protegida.

3. Las recomendaciones, acompañadas de la documentación a que se refiere el apartado 2, deberán contener la información mínima indicada en el anexo IA y IB.1, y se remitirán, antes del 1 de noviembre del año anterior al que se pretenda surtan efectos en las autorizaciones concedidas, al órgano de la autoridad competente que tomará la decisión sobre las mismas, que será: a) El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente para las recomendaciones de limitación de autorizaciones de nueva plantación a nivel nacional, y para las recomendaciones de limitación de autorizaciones de nueva plantación en el ámbito de una DOP pluricomunitaria. b) La comunidad autónoma para las recomendaciones de limitación de autorizaciones de nueva plantación en el ámbito de una DOP que sólo se ubique en su territorio.

4. El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente enviará la documentación presentada en una recomendación de limitación según el apartado a) del párrafo anterior, a las comunidades autónomas donde esté ubicada la DOP pluricomunitaria. Las comunidades autónomas remitirán un informe, que no será vinculante, en relación a

PLIEGO DE CONDICIONES

dichas recomendaciones al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente a más tardar el 20 de noviembre.

5. La comunidad autónoma que reciba una recomendación según el apartado b) comunicará al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente a más tardar el 20 de noviembre, la siguiente información: a) Un certificado firmado por el Director General competente en la materia, de que la documentación analizada de la recomendación incluye toda la información exigida en el Anexo I.B.1. b) Decisión adoptada sobre la recomendación. c) Justificación de dicha decisión con base en los motivos recogidos en el artículo 63.3 del Reglamento (UE) 1308/2013.

6. El órgano de la autoridad competente que reciba la recomendación observará el procedimiento establecido en los artículos 68 y siguientes de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

7. Las recomendaciones podrán tener una duración de hasta tres años. En caso de que quisiera modificarse una recomendación realizada para un periodo mayor a un año, deberá comunicarse antes del 1 de noviembre del año anterior al que se pretenda modificar dicha recomendación, mediante la presentación de la información solicitada en el anexo IA y IB.1 del presente real decreto.

LEGISLACIÓN DE LA DOCa RIOJA

18384 Orden APA/3465/2004, de 20 de octubre, por la que se aprueba el Reglamento de la Denominación de Origen Calificada "Rioja" y de su Consejo Regulador.

CAPÍTULO II. DE LA PRODUCCIÓN

ARTÍCULO 4. ZONA DE PRODUCCIÓN.

1. La zona de producción de la denominación de origen calificada "Rioja" está constituida por los terrenos ubicados en los términos municipales que se citan en el apartado 2 de este artículo, que constituyen las subzonas denominadas Rioja Alta, Rioja Baja y Rioja Alavesa, y que el Consejo Regulador considere aptos para la producción de uva de las variedades que se indican en el artículo 5 con la calidad necesaria para producir vinos de las características específicas de los protegidos por la denominación.

2. Los términos municipales que constituyen las tres subzonas indicadas en el apartado anterior son:

- Rioja Alta:

Ábalos, Alesanco, Alesón, Anguciana, Arenzana de Abajo, Arenzana de Arriba, Azofra, Badarán, Bañares, Baños de Río Tobía, Baños de Rioja, Berceo, Bezares, Bobadilla, Briñas, Briones, Camprovín, Canillas, Cañas, Cárdenas, Casalarreina, Castañares de Rioja, Cellorigo, Cenicero, Cidamón, Cihuri, Cirueña, Cordovín, Cuzcurrita de Río Tirón, Daroca de Rioja, Entrena, Estollo, Foncea, Fonzaleche, Fuenmayor, Galbárruli, Gimileo, Haro, Hervías, Herramélluri, Hormilla, Hormilleja, Hornos de Moncalvillo, Huércanos, Lardero, Leiva, Logroño, Manjarrés, Matute, Medrano, Nájera, Navarrete, Ochánduri, Ollauri, Rodezno, Sajazarra, San Asensio, San Millán de Yécora, San Torcuato, San Vicente de la Sonsierra, Santa Coloma, Sojuela, Sorzano, Sotés,

PLIEGO DE CONDICIONES

Tirgo, Tormantos, Torrecilla sobre Alesanco, Torremontalbo, Treviana, Tricio, Uruñuela, Ventosa, Villalba de Rioja, Villar de Torre, Villarejo y Zarratón, de la provincia de La Rioja, y el enclave del término municipal de Miranda de Ebro (Burgos), denominado "El Ternero".

- Rioja Baja:

Agoncillo, Aguilar del Río Alhama, Albelda, Alberite, Alcanadre, Aldeanueva de Ebro, Alfaro, Arnedillo, Arnedo, Arrúbal, Ausejo, Autol, Bergasa, Bergasilla, Calahorra, Cervera del Río Alhama, Clavijo, Corera, Cornago, El Redal, El Villar de Arnedo, Galilea, Grávalos, Herce, Igea, Lagunilla de Jubera, Leza del Río Leza, Molinos de Ocón, Murillo de Río Leza, Muro de Aguas, Nalda, Ocón (La Villa), Pradejón, Préjano, Quel, Ribafrecha, Rincón de Soto, Santa Engracia de Jubera (zona Norte), Santa Eulalia Bajera, Tudelilla, Villamediana de Iregua y Villarroja, de la provincia de La Rioja, y los de Andosilla, Aras, Azagra, Bargota, Mendavia, San Adrián, Sartaguda y Viana, de la provincia de Navarra.

- Rioja Alavesa:

Baños de Ebro, Barriobusto, Cripán, Elciego, Elvillar de Álava, Labastida, Labraza, Laguardia, Lanciego, Lapuebla de Labarca, Leza, Moreda de Álava, Navaridas, Oyón, Salinillas de Buradón, Samaniego, Villabuena de Álava y Yécora, de la provincia de Álava.

3. Cualquier modificación que se produzca en los límites de los términos municipales incluidos en la zona de producción no llevará aparejada la baja en el Registro de Viñas de los viñedos afectados que se hallen inscritos a la entrada en vigor del presente Reglamento.

4. La calificación de los terrenos a la que se refiere el artículo 23.1.e) de la Ley 24/2003, será realizada por el Consejo Regulador.

ARTÍCULO 5. VARIEDADES AUTORIZADAS.

1. La elaboración de los vinos protegidos se realizará exclusivamente con uvas de las variedades siguientes: Tempranillo, Garnacha, Graciano, Mazuelo y Maturana tinta, entre las tintas, y Malvasía, Garnacha Blanca, Viura, Chardonnay, Sauvignon blanc, Verdejo, Maturana blanca, Tempranillo blanco y Turruntés, entre las blancas.

2. De estas variedades se consideran preferentes las siguientes: Tempranillo, entre las tintas, y Viura, entre las blancas.

ARTÍCULO 6. PRÁCTICAS CULTURALES

1. La densidad de plantación será obligatoriamente de 2.850 cepas por hectárea, como mínimo y de 10.000 cepas por hectárea, como máximo, distribuidas uniformemente en toda la superficie de plantación.

2. Queda autorizado el riego del viñedo para mantener el equilibrio de la planta a lo largo de su ciclo vegetativo, si bien su práctica durante el periodo comprendido entre el 15 de agosto y la vendimia se realizará exclusivamente con sistemas localizados y requerirá su comunicación por escrito con una antelación mínima de 24 horas a los Servicios de Inspección del Consejo Regulador. No obstante lo anterior, durante el periodo citado podrá realizarse el riego mediante el sistema de aspersión previa autorización de los Servicios de Inspección del

PLIEGO DE CONDICIONES

Consejo Regulador, quedando expresamente prohibida en dicho periodo la práctica del riego por cualquier otro método.

3. Los sistemas de conducción y de poda del viñedo serán los siguientes:

- a) Vaso tradicional y sus variantes.
- b) Doble cordón.
- c) Vara y pulgar.
- d) Cordón simple o unilateral.
- e) Doble Guyot, exclusivamente para las variedades blancas Chardonnay, Sauvignon blanc, Verdejo, Maturana blanca, Tempranillo blanco y Turruntés.

Para las variedades blancas Chardonnay, Sauvignon blanc, Verdejo, Maturana blanca, Tempranillo blanco y Turruntés la carga máxima será de 16 yemas por cepa, para la variedad Garnacha será de 14 yemas por cepa y para el resto de variedades será de 12 yemas por cepa.

4. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación podrá autorizar, a propuesta del Consejo Regulador, la aplicación de nuevas prácticas culturales, tratamientos o labores que, constituyendo un avance de la técnica vitícola, se compruebe que no afectan desfavorablemente a la calidad de la uva o del vino producido.

5. Las prácticas culturales y actuaciones precedentes se ajustarán a los límites de producción máximos establecidos en el artículo 8 de este Reglamento.

ARTÍCULO 7. REGULACIÓN DE VENDIMIA. NORMAS DE CAMPAÑA

1. La vendimia se realizará con el mayor esmero, dedicando exclusivamente a la elaboración de vinos protegidos las partidas de uva sana con un grado alcohólico volumétrico (% vol.) natural mínimo de 11 % vol. para las uvas tintas y de 10,5 % vol. para las uvas blancas, separando las uvas tintas de las blancas en cada entrega parcial o pesada en báscula, con la única excepción de la contemplada en el artículo 11, en lo relativo a la elaboración de vinos tintos.

Para cada campaña, el Consejo Regulador adoptará los acuerdos necesarios tendentes a conseguir la optimización de la calidad.

2. El Consejo Regulador podrá determinar la fecha de iniciación de la vendimia y adoptar acuerdos en cada campaña sobre el transporte de la uva vendimiada para que éste se efectúe sin deterioro de la calidad.

ARTÍCULO 7 bis. TARJETA DE VITICULTOR.

El Consejo Regulador expedirá a los titulares de los viñedos inscritos la correspondiente tarjeta de viticultor, de carácter personal e intransferible, que registrará las entregas realizadas y servirá de instrumento de control para lo cual deberá utilizarse obligatoriamente en todas las entregas, y en su caso, ventas, que se realicen.

ARTÍCULO 8. RENDIMIENTOS MÁXIMOS DE PRODUCCIÓN

1. La producción máxima admitida por hectárea será de 6.500 kg. de uva para las variedades tintas, y de 9.000 kg. para las variedades blancas.
2. Este límite podrá ser modificado anualmente por el Consejo Regulador, a iniciativa propia o a petición de los inscritos interesados, efectuada con anterioridad a la vendimia, previos los asesoramientos y comprobaciones necesarios, de conformidad con lo previsto en la letra d) del apartado 2 del artículo 26 de la Ley 24/2003, sin que pueda superar, al alza, 8.125 kg por hectárea, para la variedades tintas y 11.250 kg por hectárea, para las variedades blancas.
3. En función de las circunstancias de la campaña el Consejo Regulador podrá reducir la producción máxima admitida por hectárea establecida en el apartado 1 de este artículo hasta 5.525 kg por hectárea, para las variedades tintas y 7.650 kg por hectárea, para las variedades blancas.
4. Además, dentro de los límites expresados en los apartados anteriores, el Consejo Regulador podrá fijar en cada campaña, además del rendimiento amparable, un margen de desviación productiva atribuible a circunstancias climatológicas. Dicho incremento, que bajo ningún concepto resultará amparable, deberá ajustarse a las condiciones previstas en la normativa y regulación específica, en las propias normas de campaña y en la legislación aplicable
5. La uva procedente de viñedos cuyos rendimientos sean superiores al límite autorizado no podrá ser utilizada en la elaboración de vinos protegidos por esta denominación, debiendo adoptar el Consejo Regulador las medidas necesarias para asegurar el cumplimiento de este precepto.

ARTÍCULO 9. PLANTACIONES.

Para la autorización de nuevas plantaciones, replantaciones y sustituciones en terrenos o viñedos situados en la zona de producción, será preceptivo el informe del Consejo Regulador, a efectos de su inscripción en el Registro correspondiente.

1. No se admitirá la inscripción en el Registro de Viñas de aquellas nuevas plantaciones mixtas que, en la práctica, no permitan una absoluta separación en la vendimia de las diferentes variedades

LEGISLACIÓN EUROPEA ADAPTADA A LA RIOJA

Decreto 4/2017, de 3 de febrero, por el que se regula la adaptación del control del Potencial Vitícola de La Rioja tras la aplicación del Reglamento (UE) nº 1308/2013, de 17 de diciembre, por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios

CAPÍTULO II. PLANTACIONES DE VIÑEDO

Artículo 3. PLANTACIÓN DE VIÑEDO

1. La plantación de viñedo en la Comunidad Autónoma de La Rioja podrá producirse como consecuencia de:
 - a) Una autorización administrativa de plantación derivada de un proceso de nuevas plantaciones.

PLIEGO DE CONDICIONES

b) Una autorización administrativa de replantación, como consecuencia del arranque previo de una superficie equivalente.

c) Una autorización administrativa de replantación anticipada.

d) Una autorización administrativa derivada de un proceso de conversión de derechos de plantación en autorizaciones administrativas de plantación.

2. Queda exceptuado de lo dispuesto en el apartado anterior los siguientes casos:

a) Plantaciones destinadas al autoconsumo.

b) La plantación o replantación de superficies destinadas a fines experimentales o al cultivo de viñas madres de injertos.

c) Expropiaciones forzosas.

Las plantaciones efectuadas acogiendo a los párrafos a) y b) de este apartado estarán sometidas a las normas y planes de controles específicos descritos en el artículo 15. 3. Los supuestos excepcionados en virtud de lo dispuesto en los apartados a) y b) del apartado anterior estarán sujetos a la notificación por parte del viticultor con un preaviso de tres meses de antelación a la ejecución de la plantación ante el órgano competente en Registro de Viñedo de la Comunidad Autónoma de La Rioja 4. Sin perjuicio de las peculiaridades derivadas de la normativa autonómica que resulten de aplicación, la autorización administrativa de plantación derivada de un proceso de nuevas plantaciones y la autorización administrativa derivada de un proceso de conversión de derechos de plantación en autorizaciones administrativas de plantación, se regirán por lo dispuesto en la Ley 1/2017, de 3 de enero, de control del potencial vitícola en la Comunidad Autónoma de La Rioja, en el Real Decreto 740/2015, de 31 de julio por el que se regula el potencial vitícola, así como por la normativa de la Unión Europea que resulte de aplicación.

Artículo 4. APTITUD DEL RECINTO PARA LA PLANTACIÓN

1. Para la concesión de una autorización administrativa de plantación de viñedo, el interesado deberá demostrar desde el momento de su solicitud que el recinto del sistema de identificación geográfica SIGPAC para el que se solicita la autorización es apto desde el punto de vista físico y jurídico para ejecutar la plantación en los términos previstos en este artículo y resto de normativa sectorial que resulte de aplicación.

2. A efectos de dar cumplimiento a lo dispuesto en el apartado anterior, serán de aplicación las siguientes normas:

a) Se presumirá, salvo prueba o evidencia en contra, que la superficie es apta para efectuar la plantación de viñedo cuando, el uso del recinto según el sistema de identificación geográfica SIGPAC en el momento de la solicitud sea apto para efectuar la misma, de acuerdo a los indicados en el anexo II.

b) En el caso de terrenos que sea necesaria una autorización administrativa previa según la legislación sectorial aplicable, la solicitud de autorización deberá ir acompañada de dicha autorización administrativa sectorial que permita efectuar la plantación de viñedo.

PLIEGO DE CONDICIONES

c) No se podrá obtener autorización para replantación de viñedo en una superficie que ya se encuentre plantada de viñedo, salvo en los casos en que previamente se haya obtenido la autorización de arranque del viñedo plantado en la superficie en que se pretenda efectuar la plantación.

d) En el procedimiento de concesión de autorizaciones de nuevas plantaciones, las superficies plantadas con viñedo o las superficies autorizadas pero sobre las que no se ha ejecutado la plantación material de viñedo, no podrán considerarse como disponibles a efectos de cumplir con el requisito de admisibilidad fijado en la normativa básica estatal.

Sección 3ª. Especialidades de la autorización administrativa de nuevas plantaciones en La Rioja

Artículo 9. SOLICITUDES DE NUEVAS PLANTACIONES DE VIÑEDO

1. El procedimiento para las autorizaciones de nuevas plantaciones será el previsto en la normativa y directrices nacionales. Las solicitudes de nuevas plantaciones de viñedo se presentarán cada año en el periodo que determine la citada normativa ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma de La Rioja en materia de registro de viñedo y de la forma prevista en el artículo 5.2.

2. En el caso de solicitantes a los que se les conceda una autorización por menos del 100% y superior al 50% de superficie total admisible de su solicitud, en el plazo máximo de un mes deberán indicar la localización exacta de la parcela o parcelas en la que va a realizar la plantación. En el caso de no realizarlo se considerará su autorización rechazada. Esto implica la no utilización de la autorización durante su periodo de validez, que puede suponer la aplicación del consiguiente régimen sancionador de acuerdo con la normativa vigente. En el caso de solicitantes a los que se les conceda una autorización por menos del 50% de superficie total admisible de su solicitud, en dicho plazo máximo de un mes deberán renunciar en su totalidad o indicar la localización exacta de la parcela en la que va a realizar la plantación. En caso de no realizar ninguno de los dos trámites anteriormente descritos se considerará su autorización rechazada.

3. Cuando el solicitante no sea propietario de la parcela en la cual se va a realizar la plantación, deberá acompañar la solicitud con la documentación acreditativa de la disposición, por cualquier régimen de tenencia admitido en el Ordenamiento Jurídico, de la misma, así como justificante de su liquidación y, en su caso, pago del tributo.

4. Una vez ejecutada la nueva plantación, el interesado deberá comunicar dicha circunstancia al órgano competente en materia de viñedo en el plazo de tres meses desde su realización y siempre antes de la caducidad de la validez de la autorización administrativa.

CAPÍTULO III. REGISTRO DE VIÑEDO Y NORMAS TÉCNICAS DE PLANTACIÓN

Artículo 10. REGISTRO DE VIÑEDO

1. El registro de viñedo es un registro administrativo y público que forma parte del Registro de explotaciones agrarias de la Comunidad Autónoma de La Rioja y cuyos objetivos son:

PLIEGO DE CONDICIONES

a) Garantizar el cumplimiento de la normativa en materia de viñedo y, en especial, en lo concerniente al control del potencial vitícola, así como facilitar la detección y el control de las plantaciones no autorizadas existentes en la Comunidad Autónoma de La Rioja. b) Facilitar información a las Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas de la Comunidad Autónoma de La Rioja, a efectos del adecuado control de estas figuras de calidad. c) Facilitar información estadística del sector vitícola de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

2. El registro se mantendrá en un soporte informático y permitirá el acceso general a la información de superficie, variedad, localización, fecha de plantación e identificación de las parcelas. El resto de datos solo serán accesibles para aquellos que figuren como viticultores en el registro de viñedo respecto a sus parcelas y para quién acredite un interés legítimo sobre las parcelas.

3. Los datos que figuren en el registro de viñedo estarán protegidos por la normativa vigente 4. El Registro de viñedo permitirá la inscripción de cuantos datos puedan afectar al régimen jurídico del viñedo y, en concreto se permitirá la inscripción de los siguientes datos:

a) Parcela de acuerdo con la terminología de SIGPAC, y en su caso recinto, SIGPAC b) Variedad c) Titularidad, en su caso, de resoluciones de arranque d) Autorizaciones de replantación concedidas e) Autorizaciones de nueva plantación concedidas f) Viticultor de parcelas con viñedo plantado, sin perjuicio de que, salvo prueba en contrario, se presumirá que el propietario de la parcela es su vez el viticultor del viñedo plantado. g) Medidas cautelares adoptadas en el marco de un procedimiento judicial o administrativo. h) Parcelas con viñedo no autorizado. i) Parcelas con obligación de arranque derivadas de una replantación anticipada. j) Destino de la producción obtenida

5. Los viticultores están obligados a mantener actualizada la información que conste en el Registro de viñedo.

6. No se podrán realizar transferencias de autorizaciones de plantación ni de derechos de plantación. No obstante lo anterior, se inscribirán en el Registro de Viñedo las transferencias de autorizaciones o de derechos de plantación cuyo periodo de validez no haya finalizado, en los siguientes supuestos:

a) Herencia por mortis causa o herencia anticipada. En el caso de heredar una autorización de plantación, el heredero deberá tener a su disposición la superficie concreta para la que fue concedida la autorización y estará obligado a cumplir los compromisos que se hubieran adquirido en el momento de la concesión de la autorización.

b) Fusiones y escisiones de personas jurídicas. En caso de que el titular de la autorización de plantación o de derecho de plantación no mantenga su personalidad jurídica, podrá utilizar las autorizaciones o los derechos de plantación asumiendo todos los derechos y obligaciones del titular al que se concedieron.

La solicitud de transferencia en los casos arriba previstos será objeto de resolución por el Director General competente en materia de Registro de Viñedo en el plazo de tres meses desde su presentación. Transcurrido el anterior plazo, el interesado podrá entender estimada su solicitud por silencio administrativo.

Artículo 11. INSCRIPCIÓN DE LA PLANTACIÓN Y MEDICIÓN DE PARCELAS

1. Tras la comunicación de la plantación, que se producirá en un plazo máximo de tres meses desde su ejecución efectiva, se procederá a la inscripción provisional en el registro de viñedo. La inscripción pasará a ser definitiva cuando se verifique, mediante informe de campo de técnico competente en la materia, que la plantación efectuada se corresponde con la autorización que se concedió, especialmente en cuanto a superficie plantada y variedades utilizadas.

2. La comprobación de la adecuación entre superficie plantada y la autorizada se efectuará teniendo en cuenta las ortofotos o las mediciones técnicas realizadas sobre el terreno, considerando los siguientes criterios:

a) La superficie plantada incluirá la parte ocupada por las cepas más la superficie correspondiente a media calle en cada costado de la viña y la superficie necesaria para lasen materia de protección de datos de carácter personal.

maniobras de la maquinaria en las cabeceras de la viña. A este efecto se consideran como superficie para maniobras hasta 4 metros desde la última cepa. En todo caso, las superficies no ocupadas por las cepas se entienden que finalizan con el límite de la parcela catastral cuando éste se encuentre a menos de 3 metros del costado de la viña o de 4 metros de las cabeceras.

b) Cuando la plantación se corresponda a la totalidad de una o varias parcelas catastrales se usará la superficie catastral como superficie medida. c) Cuando una parcela catastral no se plante ocupando por completo su superficie se tendrá en cuenta lo descrito en el apartado a) d) Por motivos agronómicos debidamente justificados técnicamente, podrá autorizarse por el órgano competente en materia de viñedo la utilización de unas medidas distintas en cuanto a los límites en las calles y cabeceras, especialmente cuando supongan la mejora de la mecanización o la reducción de riesgo de accidentes por cercanía de barrancos o desniveles.

3. Cuando al verificar la plantación se detecte que se ha plantado una superficie superior a la autorizada y, siempre que la superficie plantada en exceso no entre dentro de la tolerancia técnica de la medición, se suspenderá la inscripción de la parcela en el Registro de viñedo hasta que se produzca el arranque del exceso. 4. Cuando al verificar una plantación se compruebe que ésta, a pesar de no superar la superficie autorizada, no se ajusta a lo autorizado por no ocupar exactamente las parcelas solicitadas, se inscribirá en el Registro de Viñedo siempre que se compruebe que la superficie plantada fuera de la parcela autorizada no supera 1,5 veces la tolerancia técnica de error de la medición. Dicha inscripción solo podrá producirse si el viticultor demuestra que tiene la disposición, por cualquier régimen de tenencia admitido en el Ordenamiento Jurídico sobre todas las parcelas sobre las que efectivamente se ha plantado el viñedo. En caso de oposición por parte de los propietarios de las parcelas invadidas se procederá a la suspensión de la inscripción de la parte afectada hasta aclarar la situación. Cuando se supere 1,5 veces la tolerancia técnica plantada fuera de las parcelas autorizadas o cuando el viñedo no constituya una única parcela vitícola con las parcelas autorizadas, se considerará como viñedo plantado sin autorización.

Artículo 12. NORMAS TÉCNICAS DE PLANTACIÓN

1. La densidad de plantación y el marco de plantación son libres. Su indicación en las solicitudes de plantación se hará únicamente a efectos de verificación del cumplimiento de la normativa específica de las Denominaciones de Origen y las Indicaciones Geográficas Protegidas.
2. Las plantaciones se realizarán exclusivamente con las variedades incluidas en el Anexo I del presente Decreto y se realizarán con el debido cumplimiento, para el ejercicio de la plantación, del resto de normativa aplicable, en especial en materia vitivinícola, medioambiental, de sanidad vegetal y de plantas de vivero.
3. Las plantas serán de la categoría certificados.
4. Los porta-injertos que se utilicen en plantaciones deberán proceder de viveros legalmente autorizados, lo que se acreditará mediante la presentación junto con la comunicación de plantación de una copia de la factura del vivero y de un documento extendido por el vivero en el que se acredite la fecha de suministro de planta.
5. Una vez comunicada la plantación, la reposición de marras no tendrá la consideración de plantación siempre y cuando en los dos primeros años no supere el 50 por ciento de las plantas y en los años siguientes no supere un límite de reposición del 20 por ciento.

Artículo 13. INSCRIPCIÓN EN INDICACIONES DE CALIDAD

La solicitud de plantación podrá incluir la solicitud de inscripción en Denominaciones de Origen o en Indicaciones Geográficas Protegidas, aportando los datos requeridos por estas y que no figuran en la solicitud de autorización, cuando exista un acuerdo de colaboración entre la Consejería con competencias en materia de agricultura y los órganos gestores de las mismas

Agoncillo, Junio de 2019

Fdo: Rafael Jiménez Balanza

PRESUPUESTO



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto proyecto peral en Entrena

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.01.	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA	M2			
A03CA005	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	0,010 Hr	54,90	0,55	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,006 %	3,00	0,02	
		TOTAL PARTIDA.....			0,57
01.02	EXCAV. MECÁN. DE ZAPATAS	M3			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			10,50
01.03	EXCAV. MECÁN. DE VIGAS RIOSTRAS	M3			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....			9,50

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto proyecto peral en Entrena

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02	CIMENTACIÓN				
02.01	HOR. LIMP. HM-20/P/40/ Ila CEN. V. GRÚA	M3			
U01AA011	Peón suelto	0,600 Hr	14,41	8,65	
A03KB010	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.	0,600 Hr	6,60	3,96	
A02FA513	HORM. HM-20/P/40/ Ila CENTRAL	1,000 M3	96,60	96,60	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,092 %	3,00	3,28	
		TOTAL PARTIDA			112,49
02.02	ACERO CORRUGADO B 500-S	Kg			
U01FA201	Oficial 1ª ferralla	0,015 Hr	18,00	0,27	
U01FA204	Ayudante ferralla	0,015 Hr	16,50	0,25	
U06AA001	Alambre atar 1,3 mm.	0,005 Kg	1,13	0,01	
U06GG001	Acero corrugado B 400-S	1,050 Kg	0,80	0,84	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,014 %	3,00	0,04	
		TOTAL PARTIDA			1,41
02.03	Solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, e=15 cm	m2			
E04SE090	Hormigón HA-20/P/20/I en solera	0,150 m3	97,32	14,60	
E04AM060	Malla electrosoldada de acero corrugado B 500 T, D=6 mm, 15x15 cm	1,000 m2	2,98	2,98	
		TOTAL PARTIDA			17,58
02.04	HOR. HA-25/P/40/ Ila ZAP. V. M. CENT.	M3			
U01AA011	Peón suelto	1,550 Hr	14,41	22,34	
A02FA983	HORM. HA-45/P/40/ Ila CENTRAL	1,000 M3	105,84	105,84	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,282 %	3,00	3,85	
		TOTAL PARTIDA			132,03

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto proyecto peral en Entrena

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03	ESTRUCTURA				
03.01	ACERO S275 EN ESTRUCTURAS	Kg			
U01FG405	Montaje estructura metal.	0,020 Hr	17,20	0,34	
U06JA001	Acero laminado S275J0	1,000 Kg	1,02	1,02	
U36IA010	Minio electrolítico	0,010 Lt	9,70	0,10	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,015 %	3,00	0,05	
TOTAL PARTIDA.....					1,51

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto proyecto peral en Entrena

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	CUBIERTA NAVE				
04.01	PANEL SANDWICH CUBIERTA	M2			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			39,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto proyecto peral en Entrena

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05	CERRAMIENTOS NAVE				
05.01	CERRAMIENTO BLOQUE HORM. ARM. 40x20x20	M2			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			32,20

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto proyecto peral en Entrena

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06	CARPINTERIA				
06.01	PUERTA BASCULANTE AUTOMÁTICA	M2			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			850,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto proyecto peral en Entrena

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07	RIEGO				
07.01	APERTURA ZANJA TUBERIAS	m ³			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			6,01
07.02	TUBERÍA PVC D= 180 MM.	MI			
U01FR005	Peon especialista	0,070 Hr	14,00	0,98	
U01FR013	Peón ordinario	0,070 Hr	10,50	0,74	
U40AG265	Tub.p.v.c. 180 mm/10 atm	1,000 MI	4,42	4,42	
U40AG275	Piezas de enlace P.V.C.	1,000 Ud	0,69	0,69	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,068 %	3,00	0,20	
		TOTAL PARTIDA			7,03
07.03	TUBERÍA POLIETILENO BAJA DENSIDAD D= 40 MM. PRES.	MI			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			3,85
07.04	TUBERÍA POLIETILENO BAJA DENSIDAD D= 30 MM. PRES.	MI			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			3,20
07.05	TUBERÍA CIRCULAR PORTAGOTEROS	MI			
U01FR005	Peon especialista	0,010 Hr	14,00	0,14	
U01FR013	Peón ordinario	0,050 Hr	10,50	0,53	
U40AK300	Tub.goteo interlínea 0,50	1,000 MI	0,97	0,97	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,016 %	3,00	0,05	
		TOTAL PARTIDA			1,69
07.06	FILTRO DE MALLA	Ud			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			800,50
07.07	FILTO DE ARENA	Ud			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			3.500,00
07.08	ELECTROVÁLVULA	Ud			
U01FR005	Peon especialista	0,700 Hr	14,00	9,80	
U01FR013	Peón ordinario	0,700 Hr	10,50	7,35	
U40AB001	Electroválvula 3/4" i/arqueta	1,000 Ud	31,07	31,07	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	0,482 %	3,00	1,45	
		TOTAL PARTIDA			49,67
07.09	MANOMETRO DE GLICERINA	Ud			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			5,30
07.10	CONTADOR DE AGUA	Ud			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			257,30
07.11	PROGRAMADOR ELECTRÓNICO 4 EST.	Ud			
U01FR005	Peon especialista	2,700 Hr	14,00	37,80	
U01FR013	Peón ordinario	0,900 Hr	10,50	9,45	
U40AA100	Programador elec. 4 estaciones	1,000 Ud	117,14	117,14	
%CI	Costes indirectos..(s/total)	1,644 %	3,00	4,93	
		TOTAL PARTIDA			169,32

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto proyecto peral en Entrena

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08	PLANTACION				
08.01	PRYRUS A RAIZ DESNUDA	Ud			
		Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					2,50

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto proyecto peral en Entrena

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09	ESPALDERA				
09.01	POSTES CENTRALES ESPALDERA DE MADERA	Ud			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			1,10
09.02	POSTES EXTREMOS ESPALDERA DE MADERA	Ud			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			1,30
09.03	ANCLAJE POSTES LATERALES	Ud			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			0,08
09.04	TENSORES GRIPPLE	Ud			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			0,15
09.05	ALAMBRE DE ALUMINIO DE D=3.9 MM	m			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			0,01
09.06	PROTECTORES DE PLASTICO	MI			
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			0,20

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Presupuesto proyecto peral en Entrena

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
E49	Estudio Basico de Seguridad y Salud				
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			1.850,39

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
01.01.	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	0,53
		CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.02	M3	EXCAV. MECÁN. DE ZAPATAS M3. Excavación en zapatas de cimentación en nave en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares..	12,96
		DOCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.03	M3	EXCAV. MECÁN. DE VIGAS RIOSTRAS M3. Excavación mecánica para cimentación de VIGAS RIOSTRAS O CENTRADORAS, en terreno de consistencia MEDIA, con extracción de tierra a los bordes, i/p.p. de costes indirectos..	24,21
		VEINTICUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		CIMENTACIÓN	
02.01	M3	HOR. LIMP. HM-20/P/40/ Ila CEN. V. GRÚA M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE.	96,51
		NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.02	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	1,30
		UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
02.03	m2	Solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, e=15 cm Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	17,58
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
02.04	M3	HOR. HA-25/P/40/ Ila ZAP. V. M. CENT. M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.	128,17
		CIENTO VEINTIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		ESTRUCTURA	
03.01	Kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURAS Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	1,45

UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

04	CUBIERTA NAVE		
04.01	M2	PANEL SANDWICH CUBIERTA	32,53
M2. Panel sandwich para cubiertas con aislamiento térmico y acústico de 33,4 dBA a ruido aéreo, con P. Cubierta 50 de ACH, para naves industriales, edificación residencial, etc., formado por dos chapas de 0,8 mm. de acero galvanizado grecadas, nervada la exterior y micronervada la interior, con terminación en pintura de poliéster y gama de cinco colores opcionales, con núcleo de lana de roca de alta densidad ocupando incluso las nervaduras, instalado sobre correas metálicas, RF-30, reacción al fuego M0 y EF-60, i/p.p. de accesorios de fijación, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8, medido en verdadera magnitud.			

TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES
CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		CERRAMIENTOS NAVE	
05.01	M2	CERRAMIENTO BLOQUE HORM. ARM. 40x20x20 M2. Muro de bloque de hormigón gris de 40x20x20, para posterior terminación, incluso armadura vertical formada por 4 redondos de D=12mm. por cada ml., y armadura horizontal formada por dos redondos de D=6mm. por cada fila de bloques, relleno con hormigón HA-25/P/20/I y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/ DB-SE-F.	17,88

DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		CARPINTERIA	
06.01	M2	PUERTA BASCULANTE AUTOMÁTICA	847,47
		M2. Puerta basculante plegable automática, realizada con bastidor de tubos rectangulares y chapa de acero tipo Pegaso, con cerco, guías, contrapeso, cierre y equipo de motorización tipo Esme o similar con cuadro de maniobra de apertura a distancia, temporizador, célula fotoeléctrica de seguridad y dos emisores, totalmente instalada.	

OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con
CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		RIEGO	
07.01	m³	APERTURA ZANJA TUBERIA PRINCIPAL Excavación mecánica de zanjas de 0'30 m de anchura en terreno hasta una profundidad de 0'4 m, con extracción de material por capas a los bordes de la excavación, dejando como mínimo una distancia libre de 1 m. Incluso parte proporcional de replanteo, medidas de seguridad reglamentarias y limpieza del lugar de trabajo.	6,01
07.02	MI	TUBERÍA PVC D= 110 MM. MI. Suministro y montaje de tubería de PVC de 110 mm. de diámetro exterior, i/p.p. de piezas especiales.	7,03
07.03	MI	TUBERÍA POLIETILENO BAJA DENSIDAD D= 40 MM. PRES. MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 40 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.	2,04
07.05	u	Goteros GOTEROS AUTOCOMPENSANTES DE Q=4 L/H	0,69
07.06	Ud	FILTRO DE MALLA Ud. Suministro e instalación de filtro de malla de caudal ded 160m3/h	494,65
07.07	Ud	FILTO DE ARENA Ud. Suministro e instalación de filtro de malla de diametro de filtrado de 1.12 m2	16,80
07.08	Ud	ELECTROVÁLVULAS Ud. Suministro e instalación de electroválvula de con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, i/arqueta de fibra de vidrio con tapa.	49,67
07.09	Ud	MANOMETRO DE GLICERINA Manómetro de glicerina de conexión rápida de 0-10 atm.	247,00
07.10	Ud	CONTADOR DE AGUA Suministro e instalación de contador Woltman.	3.560,50
07.11	Ud	PROGRAMADOR ELECTRÓNICO 4 EST. Ud. Suministro e instalación de programador electrónico TORO ó RAIN DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.	705,81

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08		PLANTACION	
E02	u	Portainjertos Graciano Plantación de portainjertos certificados con etiqueta azul de la variedad Graciano	1,32
			UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
08.01	Ud	Portainjertos tempranillo Plantación de portainjertos certificados con etiqueta azul de las variedades Graciano y Tempranillo	1,28
			UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
09		ESPALDERA	
09.01	Ud	POSTES INTERIORES ESPALDERA GALVANIZADO Ud. Postes centrales de acero galvanizado de 2.2 m de altura y diámetro de 5 cm	7,29
09.02	Ud	POSTES EXTREMOS ESPALDERA GALVANIZADO Ud. Postes centrales de acero galvanizado de 2.3 m de altura y diámetro de 10 cm	11,63
09.03	Ud	ANCLAJE POSTES LATERALES Ud. Suministro y colocación de mesa metálica para juegos con asientos con respaldo , incluido anclaje.	0,08
09.04	Ud	TENSORES GRIPPLE Ud. Suministro y colocación de los tensores .	0,84
09.05	m	ALAMBRE DE ALUMINIO DE D=3.9 MM MI. Suministro y colocación del alambre de aluminio de diámetro 3,9 mm.	0,01
09.06	u	PROTECTORES DE PLASTICO MI. Suministro y colocación de protectores en cada arbol.	0,20

CERO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
12		INFRAESTRUCTURAS AGRÍCOLAS	
14	kg	Piedra	0,08
		Piedra de escollera	
13	h	Peón	8,00
			CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS
11	h	Peón transporte	12,00
			OCHO EUROS
P02	h	Camión	20,00
			DOCE EUROS
			VEINTE EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
E49		Estudio Basico de Seguridad y Salud	1.674,32
		Estudio Basico de Seguridad y Salud	

MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con
TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
01.01.	M2	DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA	
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.	
		Mano de obra	0,14
		Maquinaria	0,22
		Resto de obra y materiales	0,17
		TOTAL PARTIDA.....	0,53
01.02	M3	EXCAV. MECÁN. DE ZAPATAS	
		M3. Excavación en zapatas de cimentación en nave en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares..	
		Mano de obra	12,14
		Maquinaria	0,28
		Resto de obra y materiales	0,54
		TOTAL PARTIDA.....	12,96
01.03	M3	EXCAV. MECÁN. DE VIGAS RIOSTRAS	
		M3. Excavación mecánica para cimentación de VIGAS RIOSTRAS O CENTRADORAS, en terreno de consistencia MEDIA, con extracción de tierra a los bordes, i/p.p. de costes indirectos..	
		Mano de obra	14,80
		Maquinaria	5,60
		Resto de obra y materiales	3,81
		TOTAL PARTIDA.....	24,21

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		CIMENTACIÓN	
02.01	M3	HOR. LIMP. HM-20/P/40/ Ila CEN. V. GRÚA	
		M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE.	
		Mano de obra	7,20
		Maquinaria	1,98
		Resto de obra y materiales	87,34
		TOTAL PARTIDA.....	96,51
02.02	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	
		Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.	
		Mano de obra	0,41
		Resto de obra y materiales	0,89
		TOTAL PARTIDA.....	1,30
02.03	m2	Solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, e=15 cm	
		Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	
		TOTAL PARTIDA.....	17,58
02.04	M3	HOR. HA-25/P/40/ Ila ZAP. V. M. CENT.	
		M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.	
		Mano de obra	18,60
		Resto de obra y materiales	109,57
		TOTAL PARTIDA.....	128,17

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		ESTRUCTURA	
03.01	Kg	ACERO S275 EN ESTRUCTURAS	
		Kg. Acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm2, unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despunte y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.	
		Mano de obra	0,29
		Resto de obra y materiales	1,16
		TOTAL PARTIDA.....	1,45

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

20 junio 2019

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		CERRAMIENTOS NAVE	
05.01	M2	CERRAMIENTO BLOQUE HORM. ARM. 40x20x20	
		M2. Muro de bloque de hormigón gris de 40x20x20, para posterior terminación, incluso armadura vertical formada por 4 redondos de D=12mm. por cada ml., y armadura horizontal formada por dos redondos de D=6mm. por cada fila de bloques, relleno con hormigón HA-25/P/20/I y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/ DB-SE-F.	
		Mano de obra	6,03
		Resto de obra y materiales	11,86
		TOTAL PARTIDA.....	17,88

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		CARPINTERIA	
06.01	M2	PUERTA BASCULANTE AUTOMÁTICA	
		M2. Puerta basculante plegable automática, realizada con bastidor de tubos rectangulares y chapa de acero tipo Pegaso, con cerco, guías, contrapeso, cierre y equipo de motorización tipo Esme o similar con cuadro de maniobra de apertura a distancia, temporizador, célula fotoe- létrica de seguridad y dos emisores, totalmente instalada.	
		Mano de obra	56,70
		Resto de obra y materiales	790,77
		TOTAL PARTIDA.....	847,47

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07		RIEGO	
07.01	m³	APERTURA ZANJA TUBERIA PRINCIPAL Excavación mecánica de zanjas de 0'30 m de anchura en terreno hasta una profundidad de 0'4 m, con extracción de material por capas a los bordes de la excavación, dejando como mínimo una distancia libre de 1 m. Incluso parte proporcional de replanteo, medidas de seguridad reglamentarias y limpieza del lugar de trabajo.	
		TOTAL PARTIDA.....	6,01
07.02	MI	TUBERÍA PVC D= 110 MM. MI. Suministro y montaje de tubería de PVC de 110 mm. de diámetro exterior, i/p.p. de piezas especiales.	
		Mano de obra	1,72
		Resto de obra y materiales	5,31
		TOTAL PARTIDA.....	7,03
07.03	MI	TUBERÍA POLIETILENO BAJA DENSIDAD D= 40 MM. PRES. MI. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 40 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.	
		Mano de obra	0,30
		Resto de obra y materiales	1,74
		TOTAL PARTIDA.....	2,04
07.05	u	Goteros GOTEROS AUTOCOMPENSANTES DE Q=4 L/H	
		Mano de obra	0,67
		Resto de obra y materiales	0,02
		TOTAL PARTIDA.....	0,69
07.06	Ud	FILTRO DE MALLA Ud. Suministro e instalación de filtro de malla de caudal ded 160m3/h	
		Mano de obra	49,00
		Resto de obra y materiales	445,65
		TOTAL PARTIDA.....	494,65
07.07	Ud	FILTO DE ARENA Ud. Suministro e instalación de filtro de malla de diametro de filtrado de 1.12 m2	
		Mano de obra	12,25
		Resto de obra y materiales	4,55
		TOTAL PARTIDA.....	16,80
07.08	Ud	ELECTROVÁLVULAS Ud. Suministro e instalación de electroválvula de con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, i/arqueta de fibra de vidrio con tapa.	
		Mano de obra	17,15
		Resto de obra y materiales	32,52
		TOTAL PARTIDA.....	49,67
07.09	Ud	MANOMETRO DE GLICERINA Manómetro de glicerina de conexión rápida de 0-10 atm.	
		Resto de obra y materiales	247,00
		TOTAL PARTIDA.....	247,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07.10	Ud	CONTADOR DE AGUA	
		Suministro e instalación de contador Woltman.	
		Resto de obra y materiales	3.560,50
		TOTAL PARTIDA.....	3.560,50
07.11	Ud	PROGRAMADOR ELECTRÓNICO 4 EST.	
		Ud. Suministro e instalación de programador electrónico TORO ó RAIN	
		DIRD de 4 estaciones, digital, con transformador incorporado y monta-	
		je.	
		Mano de obra	47,25
		Resto de obra y materiales	658,56
		TOTAL PARTIDA.....	705,81

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

20 junio 2019

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
09		ESPALDERA	
09.01	Ud	POSTES INTERIORES ESPALDERA GALVANIZADO Ud. Postes centrales de acero galvanizado de 2.2 m de altura y diámetro de 5 cm	
		Mano de obra	1,08
		Resto de obra y materiales	6,21
		TOTAL PARTIDA.....	7,29
09.02	Ud	POSTES EXTREMOS ESPALDERA GALVANIZADO Ud. Postes centrales de acero galvanizado de 2.3 m de altura y diámetro de 10 cm	
		Mano de obra	1,29
		Resto de obra y materiales	10,34
		TOTAL PARTIDA.....	11,63
09.03	Ud	ANCLAJE POSTES LATERALES Ud. Suministro y colocación de mesa metálica para juegos con asientos con respaldo , incluido anclaje.	
		TOTAL PARTIDA.....	0,08
09.04	Ud	TENSORES GRIPPLE Ud. Suministro y colocación de los tensores .	
		Mano de obra	0,22
		Resto de obra y materiales	0,62
		TOTAL PARTIDA.....	0,84
09.05	m	ALAMBRE DE ALUMINIO DE D=3.9 MM Ml. Suministro y colocación del alambre de aluminio de diámetro 3,9 mm.	
		TOTAL PARTIDA.....	0,01
09.06	u	PROTECTORES DE PLASTICO Ml. Suministro y colocación de protectores en cada arbol.	
		TOTAL PARTIDA.....	0,20

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
12		INFRAESTRUCTURAS AGRÍCOLAS		
14	kg	Piedra		
		Piedra de escollera		
			TOTAL PARTIDA.....	0,08
13	h	Peón		
			Mano de obra	8,00
			TOTAL PARTIDA.....	8,00
11	h	Peón transporte		
			Mano de obra	12,00
			TOTAL PARTIDA.....	12,00
P02	h	Camión		
			Maquinaria	20,00
			TOTAL PARTIDA.....	20,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
E49		Estudio Basico de Seguridad y Salud	
		Estudio Basico de Seguridad y Salud	
TOTAL PARTIDA.....			1.674,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
01.01.	M2 DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA					500,00
01.02	M3 EXCAV. MECÁN. DE ZAPATAS					
Act0010	Zapatas de porticos intermedios	6	2,35	2,35	0,60	19,88
Act0010	Zapatas porticos laterales	4	2,15	2,15	0,60	11,09
Act0010	zapatas intermedia	2	2,50	2,50	0,60	7,50
						38,47
01.03	M3 EXCAV. MECÁN. DE VIGAS RIOSTRAS					
Act0010	Vigas riostras de atado laterales	8	2,75	0,40	0,40	3,52
Act0010	Vigas riostras de atado laterales	4	2,68	0,40	0,40	1,72
						5,24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
02	CIMENTACIÓN					
02.01 Act0010	M3 HOR. LIMP. HM-20/P/40/ Ila CEN. V. GRÚA total	6,41				6,41
						6,41
02.02	Kg ACERO CORRUGADO B 500-S					1.164,00
02.03 Act0010	m2 Solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, e=15 cm	1	20,00	10,00		200,00
						200,00
02.04 Act0010	M3 HOR. HA-25/P/40/ Ila ZAP. V. M. CENT. total	38,47				38,47
						38,47

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
03	ESTRUCTURA					
03.01	Kg ACERO S275 EN ESTRUCTURAS					5.884,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
04	CUBIERTA NAVE					
04.01	M2 PANEL SANDWICH CUBIERTA					
Act0010	Cubierta a dos aguas	2	20,00	5,10		204,00
						204,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05	CERRAMIENTOS NAVE					
05.01	M2 CERRAMIENTO BLOQUE HORM. ARM. 40x20x20					264,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
06	CARPINTERIA					
06.01	M2 PUERTA BASCULANTE AUTOMÁTICA					16,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
07	RIEGO					
07.01	m ³ APERTURA ZANJA TUBERIA PRINCIPAL					14,40
07.02	MI TUBERÍA PVC D= 110 MM.					336,13
07.03	MI TUBERÍA POLIETILENO BAJA DENSIDAD D= 40 MM. PRES.					20.485,29
07.05	u Goteros					17.071,00
07.06 Act0010	Ud FILTRO DE MALLA	1				1,00
						1,00
07.07 Act0010	Ud FILTRO DE ARENA	2				2,00
						2,00
07.08	Ud ELECTROVÁLVULAS					3,00
07.09	Ud MANOMETRO DE GLICERINA					5,00
07.10	Ud CONTADOR DE AGUA					1,00
07.11	Ud PROGRAMADOR ELECTRÓNICO 4 EST.					1,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
08	PLANTACION					
E02	u Portainjertos Graciano					9.615,00
08.01	Ud Portainjertos tempranillo					16.143,00
Act0010		16143				16.143,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
09	ESPALDERA					
09.01	Ud POSTES INTERIORES ESPALDERA GALVANIZADO					2.589,00
09.02	Ud POSTES EXTREMOS ESPALDERA GALVANIZADO					240,00
Act0010		240				240,00
09.03	Ud ANCLAJE POSTES LATERALES					480,00
Act0010		480				480,00
09.04	Ud TENSORES GRIPPLE					960,00
Act0010		960				960,00
09.05	m ALAMBRE DE ALUMINIO DE D=3.9 MM					129.800,00
Act0010		129800				129.800,00
09.06	u PROTECTORES DE PLASTICO					25.758,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
12	INFRAESTRUCTURAS AGRÍCOLAS					
14	kg Piedra					17.236,00
13	h Peón					0,01
11	h Peón transporte					0,01
P02	h Camión					0,02

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
10	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					
E49	Estudio Basico de Seguridad y Salud					1,00

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Presupuesto viñedo ecológico Agoncillo

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	890,43	0,52
02	CIMENTACIÓN	10.578,53	6,13
03	ESTRUCTURA	8.531,80	4,95
04	CUBIERTA NAVE	6.636,12	3,85
05	CERRAMIENTOS NAVE	4.720,32	2,74
06	CARPINTERIA	13.559,52	7,86
07	RIEGO	62.197,08	36,06
08	PLANTACION	33.354,84	19,34
09	ESPALDERA	28.959,41	16,79
12	INFRAESTRUCTURAS AGRÍCOLAS	1.379,48	0,80
10	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1.674,32	0,97
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		172.481,85	
13,00 % Gastos generales		22.422,64	
6,00 % Beneficio industrial		10.348,91	
Suma		32.771,55	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		205.253,40	
21% IVA		43.103,21	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		248.356,61	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

,Logroño, 16 de Junio de 2019.